

## Comportamiento productivo de cerdos en ceba alimentados con follaje fresco de *Morus alba* como sustituto parcial del concentrado (Productive performance of fattening pig fed fresh *Morus alba* foliage as partial substitute of concentrate)

**Contino Yuván<sup>1</sup> Ojeda Félix<sup>1</sup> Herrera Rafael<sup>1</sup> Altunaga Nancy<sup>1</sup> Pérez Guadalupe<sup>1</sup> Moliner José Luís<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba E-mail: [yuvan.contino@indio.atenas.inf.cu](mailto:yuvan.contino@indio.atenas.inf.cu), yuvancom25  
<sup>2</sup> Laboratorio Provincial IMV Matanzas, Jovellanos, Cuba

REDVET: 2008, Vol. IX, Nº 8

Recibido: 09.04.08 / Referencia provisional: K008\_REDVET / Revisado: 22.06.08 / Referencia definitiva: 080808\_REDVET / Aceptado: 25.07.08 / Publicado: 01.08.08

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080808.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080808/080808.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®. Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

### Resumen

El objetivo de esta investigación consistió en evaluar la respuesta productiva en la etapa de ceba en cerdos mestizos al emplear el follaje de morera fresca (hojas y tallos tiernos) como sustituto parcial del concentrado comercial. La investigación se efectuó en el Módulo de Investigación-Producción Porcina de la EEPF "Indio Hatuey" Se evaluaron las ganancias de peso vivo de cerdos en crecimiento desde los 30 kg hasta los 90 kg. El pesaje se realizó cada 14 días, con la determinación del peso vivo promedio, la ganancia media diaria, y la conversión alimentaría. Para el procesamiento se empleó el paquete estadístico SPSS versión 10.1. Se obtuvo un incremento de las ganancias medias diarias con el aumento del peso vivo y una mejor eficiencia en la dieta total por la utilización de la morera. Los resultados demuestran la factibilidad económica de esta alternativa alimentaria

**Palabras clave:** Consumo | Morera | follaje | indicadores productivos

## Abstract

The objective of this study was to evaluate the productive response in the fattening stage in crossbred pigs when using fresh mulberry foliage (leaves and fresh stems) as partial substitute of the commercial concentrate. The research was carried out in the facility of pig research-production of the EEPF "Indio Hatuey". The live weight gains of growing pigs were evaluated from 30 kg to 90 kg. The weighing was performed every 14 days, with the determination of average live weight, mean daily gain and feed conversion. For processing the statistical pack SPSS version 10.1 was used. An increase of the mean daily gains with the increase of live weight and better efficiency in the total diet due to the utilization of mulberry were obtained. The results show the economic feasibility of this feeding alternative

**Key words:** Intake | mulberry | foliage | productive indicators.

---

---

## Introduction

En el trópico latinoamericano, la baja productividad del ganado está relacionada directamente con la poca disponibilidad de alimentos y el pobre valor nutritivo que presentan (Sánchez, 2002).

Es conocido que la productividad ganadera mejora cuando se dispone de forraje suficiente, de aceptable valor nutritivo para satisfacer los requerimientos de los animales. En este sentido, los pastos y forrajes constituyen la fuente basal alimenticia más económica para los sistemas de producción ganadera a nivel mundial. Como producto de la situación económica actual, los países del tercer mundo están obligados a generar alternativas en el campo de la alimentación que permitan satisfacer las necesidades crecientes de la población.

En Cuba la alimentación animal se basa, fundamentalmente, en el consumo de pastos, forrajes y subproductos, y en menor medida a partir de alimentos conservados como ensilajes, henos y harinas.

Hernández y Babbar (2001) señalan que los árboles desempeñan un importante papel en la sustentabilidad de los sistemas; aportan sombra; protegen los cultivos contra el viento; pueden ser usados como combustible y material de construcción; protegen de la escorrentía; no permiten el escape de carbono y reciclan nutrientes de forma natural.

Existen muchas especies de árboles y arbustos con buenas características forrajeras; en este sentido, la especie *Morus alba* sobresale como fuente de forraje en Cuba por su excelente capacidad de producción de biomasa, composición química (Duke, 2001), alta degradabilidad (González, Delgado y Cáceres, 1998), adaptabilidad a diversas condiciones de clima y suelo (Datta, 2002), perennidad ante el corte (Martín, Reyes, Hernández y Milera, 2002) y disponibilidad de materia seca (Benavides, 1994).

Una de las alternativas más viables para reducir los costos de producción en las regiones tropicales es la inclusión parcial de material forrajero en la dieta, aprovechando la gran diversidad que presenta. Aunque el empleo de forrajes en la alimentación de los cerdos trae consigo ventajas nutricionales y fisiológicas. Ellos son una buena fuente de vitaminas y minerales, además de que provocan un sentimiento de saciedad y, por consiguiente, una reducción del período de hambre (Vestergaard, 1997). Esta práctica se realiza en algunas regiones tropicales, donde la cría de cerdos es libre y sin cuidados especiales, basada en los excedentes de cosecha y de algunas especies forrajeras (Gómez, 1997).

Incluir especies arbustivas o arbóreas en las dietas de los cerdos ha constituido uno de los retos más importantes en los últimos 25 años y en la actualidad existe un buen número de opciones y mayores conocimientos zootécnicos que permiten diseñar la manera de emplearlas (Savón, Gutierrez, Ojeda y Scull, 2005).

Ly (2005) al recapitular sobre los avances logrados en este tema, señala que el mayor interés se ha centrado en sustituir al menos una parte de la proteína requerida para el buen desarrollo de los cerdos, buscando abaratar costos e independencia en las fuentes de abastecimiento.

Particular atención ha presentado la morera (*M. alba* Linn) por sus reconocidos valores bromatológicos, su adaptación a los cortes frecuentes y su productividad.

## Objetivo

- Evaluar el consumo de follaje de morera fresca como sustituto parcial del concentrado comercial en cerdos mestizos en la etapa de ceba.

## Metodología

La investigación se desarrolló en la unidad de producción porcina del Módulo de Ganado Menor de la Estación Experimental de Pastos Forrajes "Indio Hatuey", ubicada a 22°48'7" de latitud norte y los 81°1' de longitud oeste, a una altitud de 19,01 msnm. Se desarrolló en los meses de Febrero a Junio del 2006 pertenecientes al período seco. El clima predominante fue cálido, con temperatura máxima, media y mínima promedio de 31, 23.1,

3

**Comportamiento productivo de cerdos en ceba alimentados con follaje fresco de *Morus alba* como sustituto parcial del concentrado**

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080808/080808.pdf>

15.7° C, con humedad relativa (%) y precipitación (mm) promedios del 68.2 y 108.7

En la evaluación del comportamiento de los indicadores productivos de los cerdos en ceba se utilizaron un total de 16 animales de ambos sexos, hembras y machos castrados, divididos en dos grupos homogéneos, con un peso vivo promedio inicial de 30 kg. El tiempo de estudio fue de cinco meses.

Para el grupo control la dieta empleada fue concentrado comercial (Tabla 1), según la norma NRC (1988) de alimentación para esta categoría; mientras que en el grupo experimental se sustituyó entre el 27 y 30% de la proteína del requerimiento total en forma follaje de morera fresca.

**Tabla 1.** Composición bromatológica de los alimentos utilizados.

<b>Indicador</b>	<b>Concentrado</b>	<b>Morera</b>
<b>MS (%)</b>	87	25
<b>PB (%)</b>	14,6	19
<b>FB (%)</b>	13,8	12,5
<b>Ceniza (%)</b>	12,3	10,3
<b>EM (Mcal/kg MS)</b>	2,7	1,90
<b>Ca (%)</b>	1,2	1,6
<b>P(%)</b>	0,26	0,33

El suministro de follaje fue controlado para mantener la proporción prevista y la oferta siempre se efectuó en horas de la tarde (14:00 horas).

El pesaje de los animales se realizó de forma individual cada 14 días, en horas de la mañana, con el auxilio de una pesa digital Canon con una sensibilidad de 0,01 kg.

Cada dos semanas, coincidente con las determinaciones de peso vivo, se realizó un balance alimentario por grupo experimental y a partir de sus resultados se ajustaron los requerimientos y los alimentos a suministrar en cada etapa.

Durante la investigación se determinaron los indicadores siguientes:

- Peso vivo promedio (kg.)
- Consumo de follaje de morera
- Ganancia diaria (g PV/cerdo/día)
- Conversión alimentaria por morera
- Conversión alimentaria total

## Consumo

De acuerdo con los requerimientos hallados en los balances alimentarios y las proporciones establecidas, el forraje de morera cada día se ofreció en un 5% por encima de lo estimado para garantizar un mínimo de selección.

## Conversión

La conversión alimentaria se determinó a partir de la fórmula propuesta por **Andrial (2002)**.

Conversión de la alimentación en peso vivo

$$C = \frac{AC}{\text{Peso final de la etapa} - \text{Peso inicial}}$$

C: Conversión (kg de alimento/kg de peso ganado)

AC: Alimento total consumido en la etapa (kg)

Peso vivo (kg)

## Ganancia media diaria (GMD)

Se tomó el peso de los animales en el momento de la medición y se le restó al peso que presentaban al final de la última etapa. El valor obtenido fue dividido por el número de días transcurridos y de esta forma se determinó la ganancia promedio de los animales en la etapa.

$$\text{GMD} = \frac{\text{Peso final de la etapa} - \text{Peso inicial}}{\text{Cantidad de días}}$$

GMD: g/d

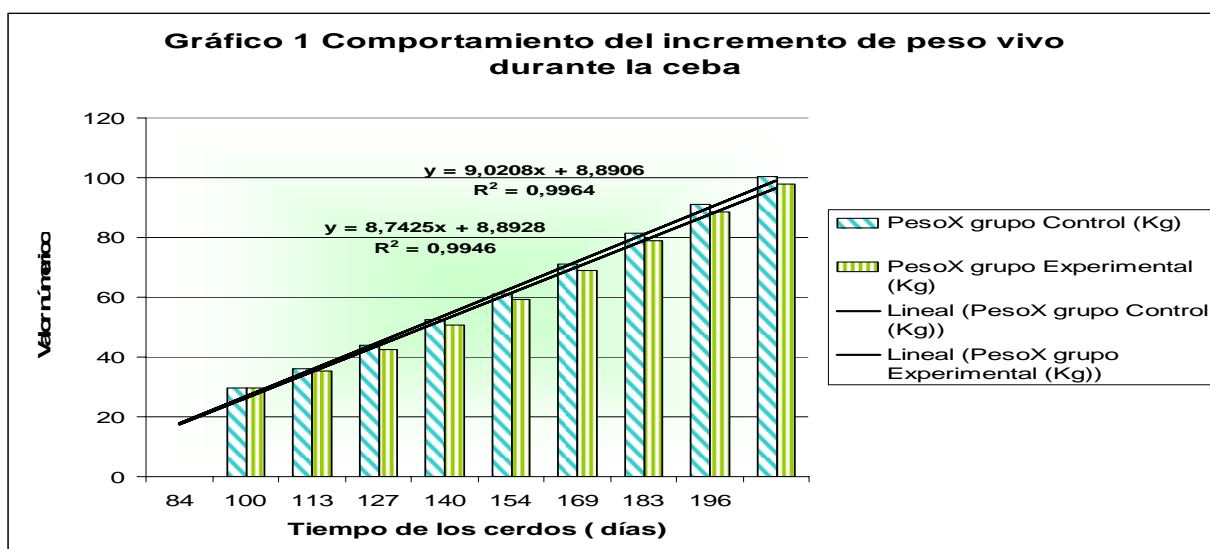
## Resultados y Discusión

El aumento en el peso promedio de los cerdos del grupo control (Gráfico 1) respecto al grupo experimental, al transcurrir el tiempo, no presentó diferencias significativas en cada una de las etapas, aunque se detectó un ligero incremento numérico en los cerdos que sólo consumieron concentrado.

Los grupos iniciaron y terminaron las etapas experimentales con pesos promedio muy próximos y la diferencia en el incremento total del peso vivo durante la ceba fue mínima, 2,43 kg/cerdo.

Es por ello que en las regresiones lineales obtenidas, tanto en los interceptos como en los coeficientes  $b$  de las ecuaciones, se hallaron valores análogos.

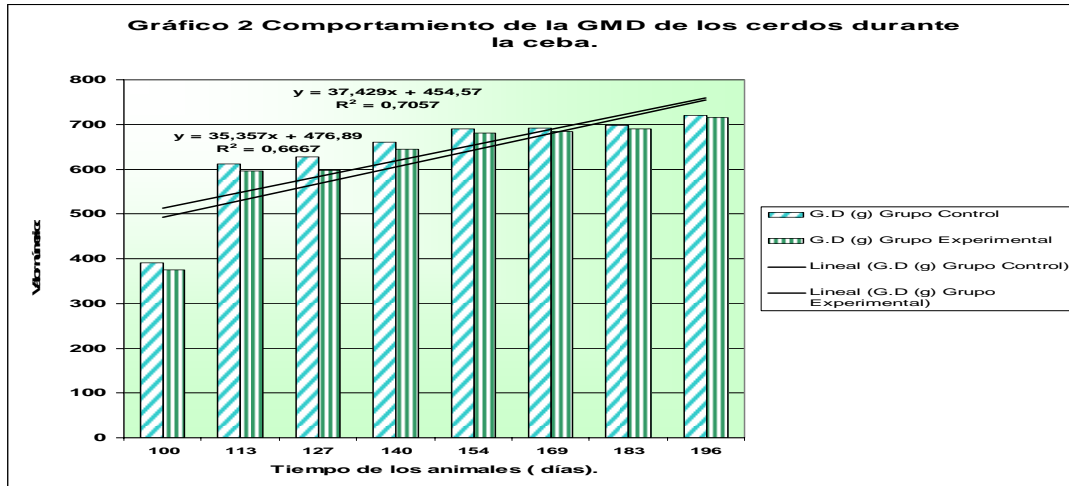
Estos valores matemáticos coinciden con lo encontrado por Muñoz (2003) en México, quien alcanzó resultados similares en diferentes etapas productivas de cerdos de la misma raza.



La ganancia media (g/animal/día) en ambos grupos fue similar, con una tendencia a la superioridad en el grupo que consumió solo concentrado, en relación con el grupo experimental.

Los valores fluctuaron desde los 390 g/día al inicio del experimento a los 84 días de nacidos, hasta 720 g/día a los 196 días en el grupo que solo consumió el concentrado (Gráfico 2); mientras que los cerdos que consumieron follaje de morera fresca presentaron un comportamiento similar, sin diferencias significativas entre los grupos. El comportamiento de las GMD, para ambos grupos, se ajustó a ecuaciones lineales.

Estos resultados coinciden con los de Ly (2005), quien al incluir follaje de morera en la dieta de los cerdos en ceba obtuvo un comportamiento similar, aunque en sus condiciones experimentales utilizó otra raza.

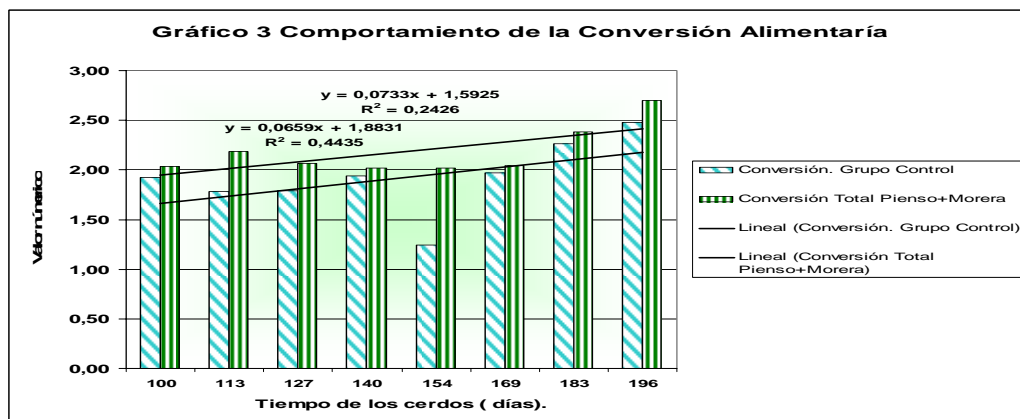


En los valores de la conversión alimentaría se presentó una situación particular, que requiere ser tomada en consideración.

En los cerdos que solo consumieron concentrado el índice fue menor pero ello no significa que la cantidad de concentrado empleada para producir un kilogramo de carne fuera más bajo que en el grupo experimental, donde se sustituyó una parte del concentrado por la morera, pues para cubrir los porcentajes de proteína bruta previstos es necesario incorporar una cantidad mayor de materia seca en la dieta, lo cual desvirtúa los resultados tradicionales y su interpretación. Este cambio estará presente siempre que se incluya una planta arbórea en la alimentación de los cerdos.

Estas diferencias se hicieron mayores en la medida que aumentó el follaje de morera necesario para mantener las proporciones establecidas, como se aprecia en el gráfico 3 pero además se puso de manifiesto que, con independencia del tratamiento evaluado, este indicador no siguió un ajuste lineal.

No obstante, cuando se hace un balance total del concentrado aportado durante el período experimental, los resultados señalan las ventajas de incluir el follaje de morera en la dieta, lo que para nuestras condiciones de producción constituye una ventaja.



## Conclusiones y recomendaciones

Se concluye que la inclusión del follaje de morera en las dietas en la ceba porcina mejora el comportamiento de los indicadores productivos por lo que debe incluirse esta alternativa en las raciones y dietas de esta especie con la corrección de los déficit nutricionales con los otros alimentos.

## Referencias.

- Andrial, P. 2002. Manejo de las aves de corral. folleto para el estudio de la asignatura de zootecnia especial. Unah, La Habana
- Benavides, J.E. 1994. La investigación en árboles forrajeros. en: árboles y arbustos forrajeros en América central. (ed. Benavides, j.e). serie técnica, informe técnico no. 236. Catie. Turrialba, Costa Rica. vol. 1, p. 3-21
- Datta, R.K. 2002. Mulberry cultivation and utilization in india. in: Mulberry for animal production. Catie. Turrialba, Costa Rica
- Duke, J.A. 2001. *Morus alba* (L.). [en línea]. Disponible en: <http://newcrop.hort.purdue.edu/newcrop/dukeenergy> [consulta: diciembre 2001].
- Gómez, J.A. 1997. Comunidad afrocolombiana de coquí y comunidad indígena de gengadó partadó. plantas utilizadas en la alimentación del cerdo en el pacífico colombiano. Fundación Espave. Medellín, Colombia. p. 64
- González, E.; Delgado, Denia & Cáceres, O. 1998. Rendimiento, calidad y degradabilidad ruminal potencial de los principales nutrientes en el forraje de morera (*Morus alba*). en: memorias iii taller internacional silvopastoril "los árboles y arbustos en la ganadería". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p.15
- Hernández, I. & Babbar, Liana. 2001. Sistemas de producción animal intensivos y el cuidado del ambiente: situación actual y oportunidades. pastos y forrajes. 24 (4):281
- Ly, J. 2005. Uso del follaje de árboles tropicales en la alimentación porcina. pastos y forrajes. 28 (1):11-28
- Martín, G.; Reyes, F.; Hernández, I. & Milera, Milagros. 2002. Agronomic studies with mulberry in cuba. in: Mulberry for animal production. animal production and health paper no. 147. FAO, Rome. p. 103-112
- Muñoz, C.H. 2003. Sustitución parcial de alimento comercial por morera (*Morus alba*) en la alimentación de cerdas gestantes. aspectos técnicos y económicos. Tesis en opción al grado científico de Master en Ciencias. Instituto tecnológico agropecuario no. 2. Conkal, México. p. 65
- NRC. 1988. Nutrient Requirements of Pigs. National Academy Press, Washington. 75 p.

- Sánchez, M.D. 2002. World distribution and utilization of mulberry and its potential for animal feeding. in: animal production and health paper no. 147. FAO, Rome. p. 1-8
- Savón, Lourdes;Gutierrez, Odilia.; Ojeda, F & Scull, Idania. 2005. Harinas de follajes tropicales: una alternativa para la alimentación de especies monogástricas. Pastos y forrajes. 28 (1): 69-79
- Vestergaard, E.M. 1997. The effect of dietary fibre on welfare an productivity of sows. ph.d. Thesis. the Royal Veterinary and AgriculturalUuniversity, Copenhagen