

## **Sustitución de la fuente energética tradicional (maíz) por miel B de caña de azúcar en dietas para cerdos en crecimiento-ceba**

Ramiro E. Almaguel\*, Jorge L. Piloto, Carmen M. Mederos, Elizabeth Cruz y Julio Ly

Instituto de Investigaciones Porcinas, Gaveta Postal No. 1, Punta Brava, La Habana, Cuba. \*Correo electrónico: ralmaguer@iip.co.cu

---

### **RESUMEN**

Se utilizaron 54 cerdos del cruce comercial YL x CC21 machos castrados y hembras (1:1) de 75 días de edad y peso vivo promedio de 22,0 kg con el objetivo de estudiar los rasgos de comportamiento animal de cerdos en crecimiento-ceba alimentados con formulas de Pienso B y NUPROVIM 10 en dietas basadas en miel B de caña de azúcar como fuente de energía. Los cerdos fueron distribuidos en un experimento diseñado en bloques al azar en tres tratamientos. Se estudió el efecto de la utilización de un pienso B (concentrado balanceado de mediana calidad, basado en harina de soya + maíz y un 30 % del subproducto cubano del trigo), tratamiento 1 y del NUPROVIM 10 (N10) en dietas de miel B de caña de azúcar, tratamiento 2. Adicionalmente se utilizó un tercer tratamiento (control), en el que se ofreció un pienso concentrado basado en cereales y harina de soya. Hubo diferencias significativas en cuanto a consumo de materia seca, kg ( $P < 0,05$ ) tratamiento 1:2,78; tratamiento 2:2,61; tratamiento 3:2,56; ganancia de peso, g/día ( $P < 0,001$ ) 779; 807; 853 y peso final, kg ( $P < 0,01$ ) 97,11; 99,83 y 102,38 respectivamente. Estos resultados confirmaron que el uso de las mieles de caña de azúcar en Cuba, constituye una importante fuente de energía en la alimentación alternativa y que es posible obtener resultados en los rasgos de comportamiento animal comparables a los alcanzados con dietas convencionales basadas en cereales y harina de soya.

*Palabras claves:* Cerdos en crecimiento-ceba, miel B, NUPROVIM

---

### **Substitution of the traditional energy source (corn) by sugar cane molasses B in diets for finishing pigs**

#### **ABSTRACT**

For this study forty-four castrated males pigs of the commercial crossing YL x CC21 (1:1) with 75 days of age and 22.0 kg live weight, were used with the aim of study animal performance of growing-fattening pigs fed with feed B and NUPROVIM 10 in diets based in sugar cane molasses B as an energy source. The pigs were allotted at random in blocks with three treatments. The effect of a concentrated B (balanced feed based on soybean and corn meal and 30% of the wheat Cuban byproduct), treatment 1 and NUPROVIM 10 (N10) in diets of sugar cane B molasses, treatment 2, was studied. Additionally, it was carry out a third treatment (control), using a concentrated feed based on cereals and soybean meal. There were significant differences for the dry matter consumption, kg ( $P < 0,05$ ) treatment 1:2,78; treatment 2:2,61; treatment 3:2,56; daily gain, g/day ( $P < 0,001$ ) 779; 807; 853 and final weight, kg ( $P < 0,01$ ) 97,11; 99,83 y 102,38; respectively. These results confirmed that the use of the sugar cane molasses in Cuba constitutes an important source of energy in the alternative feeding and that it is possible to obtain results in the animal performance traits comparable to those reached with conventional diets based on cereals and soybean meal.

*Keywords:* Growing-fattening pigs, B molasses, NUPROVIM.

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de los países con altas producciones de carne de cerdo son grandes productores de alimentos para estos animales, fundamentalmente de cereales y soya. Es escasa la información existente internacionalmente relacionada con la sustitución de cereales por mieles de caña de azúcar en dietas para cerdos de engorde (Sarria, 1990; Nhu Phu y Trong Hieu, 1991; Mederos *et al.*, 2007). La producción porcina en países en desarrollo evidentemente no puede sustentarse en la importación de cereales y mucho menos si se tiene en cuenta la inestabilidad, así como la posibilidad del incremento de los precios cada año (Aho, 1997), es por ello, que para aumentar la producción de carne de cerdo, se debe disponer de una base alimentaria autóctona que respalde este propósito (Figuroa *et al.*, 1991).

En Cuba, hace aproximadamente 39 años se viene trabajando en una tecnología de alimentación basada en mieles enriquecidas de caña de azúcar como sustitutas del maíz en dietas para los cerdos (Figuroa, 1996; Mederos, 2003; Mederos *et al.*, 2007; Mederos, 2008). Algunos investigadores han desarrollado una tecnología de alimentación para darle flexibilidad al sistema, la miel de caña de azúcar se ofrece a los animales de forma independiente al núcleo de proteínas, vitaminas y minerales (suplementos) de la ración (Mederos, 2003). Esta variante de suministro de los nutrientes de la dieta a los cerdos es contraria a la forma convencional establecida para el sistema de alimentación con cereales (NRC, 1998).

Por su factibilidad técnica - económica se ha considerado que es la miel del tipo B la más adecuada para su utilización en la alimentación porcina, en el contexto actual de los altos precios de los cereales destinados a la elaboración de alimentos concentrados para los cerdos. Adicionalmente, los resultados de estas investigaciones indican la posibilidad de reducir el suministro de proteína en este tipo de ración cuando la torta de soya es la que aporta este nutriente (Mederos *et al.*, 2002).

Otros aspectos de una dieta basada en mieles de caña de azúcar y harina de soya son el bajo nivel de extractos etéreos (EE) y fibra cruda, siendo cero los niveles de ambos en la miel B y muy bajos en la harina de soya (<1,0% de EE y del orden de 3% de fibra cruda; AFRIS, 2004). Con niveles tan bajos de EE, la oferta

de ácidos grasos esenciales de cadena larga, pudiera ser una limitante al comportamiento productivo de los cerdos. El efecto negativo de altos niveles de fibra sobre la digestión de proteína en cerdos es bien entendido (Jørgensen *et al.*, 1996). Sin embargo, al parecer no hay estudios sobre las adiciones de fuentes de fibra en dietas que carecen de este elemento.

Por tal motivo, se consideró de gran interés estudiar los rasgos de comportamiento animal entre ellos, el consumo de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimentaria y peso final, de cerdos en crecimiento-ceba alimentados con formulas de Pienso B y NUPROVIM 10 en dietas basadas en miel B de caña de azúcar como fuente de energía.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 54 cerdos machos castrados y hembras (1:1) de cruce comercial Yorkshire - Landrace x CC21 de 75 días (d) de edad y con un peso vivo promedio de 22,0 kg. Los animales se alojaron en corrales individuales en una instalación abierta y techada en la Unidad de Producción Comercial, perteneciente a la Empresa Porcina Habana en Cuba. Fueron distribuidos según un experimento diseñado en bloques al azar en tres tratamientos experimentales, dos réplicas (posición en la nave) y nueve repeticiones por tratamiento en cada réplica.

Se estudió el efecto de la utilización de un pienso B (concentrado balanceado de mediana calidad basado en harina de soya + maíz y un 30 % del subproducto cubano del trigo, obtenido de la molinería del trigo en la industria alimenticia cubana, PB) y del NUPROVIM 10 (núcleo proteico de vitaminas y minerales, N10), en dietas de miel B de caña de azúcar (fracción soluble que resulta después de la segunda centrifugación que remueve el azúcar B, ver Ly, 1990a,b para datos sobre su composición, MB) sobre los rasgos de comportamiento en los animales, tratamiento 1 y 2 respectivamente (Cuadro 1). La MB de caña de azúcar contenía 78% de materia seca; 69,7% de azúcares totales y 6,7% de cenizas en base seca.

Adicionalmente se utilizó un tercer tratamiento (control) en el que se ofreció un pienso concentrado basado en cereales y harina de soya, PC. Previamente a estas dietas y como preparación de los animales al ensayo se utilizó durante las dos primeras semanas del estudio un pienso de crecimiento (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición de las dietas Experimentales.

Ingredientes	% de inclusión			
	Pienso Crecimiento	Pienso B (PB)	NUPROVIM 10 (N10)	Pienso Concentrado (PC)
Maíz	73,90	42,23	-	77,08
Harina de Soya	22,48	22,81	88,85	19,39
Salvado de trigo	-	30,00	-	-
Fosfato di cálcico	2,50	2,00	7,21	2,50
Carbonato de calcio	-	2,00	-	-
Cloruro de sodio	0,50	0,50	2,26	0,50
Premezcla <sup>1</sup>	0,50	0,40	1,43	0,45
Cloruro de colina	0,12	0,06	0,25	0,08
Proteína Bruta, %	16,0	17,7	35,54	15,0

<sup>1</sup> Vitaminas y minerales según NRC (1998)

La alimentación de los cerdos fue a voluntad, no obstante se estimó un consumo promedio diario según las normas de alimentación propuestas en el Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina, (2008) y ajustando a satisfacer los requerimientos de proteína diario de los animales. La tecnología de suministro del NUPROVIM a los suinos se presenta en el Cuadro 2.

El N10 se ofertó en forma de papilla (1 parte de N10: 1,5 partes de agua) a primera hora de la mañana (7:00 – 8:00 a.m.), en cantidad restringida para satisfacer los requerimientos de los cerdos en proteína (aminoácidos esenciales), vitaminas y minerales. Cuando estos consumieron totalmente el N10, se les brindó la MB a voluntad como fuente de energía.

Durante los primeros 15 d de experimento, los animales consumieron el pienso de crecimiento a razón de 1,8 kg/animal/día. Posteriormente el día 16 del ensayo, los cerdos del tratamiento 2 se incorporaron a la tecnología de alimentación presentada en el Cuadro 2. Como se observa, el cambio de la dieta de pienso de crecimiento a la ración basada en N10 + MB se realizó mediante una adaptación lineal de los animales durante siete días a este tipo de alimentación.

Esta adaptación consistió en el suministro del 50% de la proteína total que debían consumir los

animales según el peso vivo indicado en la tecnología de suministro de este nutriente a través del N10, mientras que el otro 50% se aportó por la vía del pienso de crecimiento que ingerían los cerdos antes de ser incorporados a este tipo de ración. El N10 y el pienso de crecimiento se ofrecieron mezclados a primera hora en la mañana. Cuando esta mezcla fue totalmente consumida por los cerdos, se ofreció entre 500 y 700 g de MB /cerdo/día, en dependencia del peso de los animales.

Después de concluida la etapa de adaptación (una semana), a estos animales se les ofreció toda la proteína de la dieta mediante el N10, de acuerdo a la tecnología de suministro expuesta en el mencionado Cuadro 2 y la MB se ofreció a voluntad, con incrementos progresivos de este ingrediente del orden de 200 g/ cerdo/día cada vez que no amaneció sobrante en los comederos.

Los suplementos se ofertaron a los cerdos en cantidades tales que como promedio en toda la etapa de prueba, consumieron 385 g de proteína bruta por día, según las recomendaciones del NRC (1998), establecidas para dietas convencionales basadas en cereales.

A los cerdos se les garantizó el agua a voluntad mediante bebederos automáticos tipo tetina.

Cuadro 2. Tecnología de suministro del NUPROVIM 10 a los cerdos.

Peso vivo (kg)	Número de días	Proteína bruta (kg/día)	NUPROVIM 10 (kg/día)
30-40	7*	0,155	0,435
	7	0,310	0,870
40,5 - 50	14	0,330	0,930
50,5 - 60	14	0,355	1,000
60,5 - 70	14	0,390	1,100
70,5 - 80	14	0,405	1,140
80,5 - 90	14	0,425	1,200
90,5 - 100	22	0,450	1,270
Total: 106		0,385	1,085

\* adaptación

Diariamente se pesó el sobrante de MB a primera hora de la mañana, para poder controlar el consumo de este ingrediente de la dieta.

Los animales se pesaron cada 14 d y se estudió el consumo de alimento (g/día), la ganancia diaria de peso (g/día), la conversión alimentaria (kg de materia seca/kg ganancia) y el peso final (kg).

Los análisis bromatológicos de las fuentes de alimento se realizaron según (AOAC, 2000). Las medidas estudiadas se analizaron estadísticamente según las recomendaciones de (Steel *et al.*, 1997) y se llevó a cabo comparaciones de medias mediante el procedimiento de Duncan (1995) de comparación múltiple de medias, utilizando el paquete estadístico (MINITAB, 1999).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró que no hubo diferencias significativas para el consumo de alimento, conversión alimentaria, ganancia diaria de peso y peso final entre los machos castrados y hembras del ensayo. (Cuadro 3).

Los consumos de materia seca difirieron cuando se compararon las dietas de PB + MB (tratamiento1) y N10 + MB de caña de azúcar (tratamiento 2), mientras que este índice fue inferior ( $P < 0,01$ ) cuando se empleó el pienso concentrado (tratamiento 3). Adicionalmente los mejores valores de conversiones

alimentarias ( $P < 0,001$ ) también se obtuvieron para los animales pertenecientes a este último tratamiento.

Hubo diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) en las ganancias de peso y ( $P < 0,01$ ) en los pesos finales, siendo mayores en los animales que ingirieron las dietas de N10 + MB y de pienso concentrado.

Los rasgos de comportamiento de los cerdos alcanzados en esta prueba son característicos de un sistema de alimentación con alto nivel de eficiencia y comparables a los que se obtienen con el sistema de alimentación convencional basado en cereales y harina de soya.

Para los machos castrados y hembras alojados individualmente no se presentaron diferencias significativas en cuanto al consumo de alimento (g/día), la conversión alimentaria (kg de materia seca/kg de ganancia), ganancia de peso diaria (g/día) y peso final (kg). Esta similitud en los resultados productivos obtenidos en ambos sexos y en los diferentes tratamientos pudiera indicar que con este sistema de alimentación, los resultados en los rasgos de comportamiento animal para machos castrados y hembras no son relevantes.

En este ensayo se pudo observar que el consumo de MB en los animales alimentados con N10 fue superior ( $P < 0,05$ ) que en los que consumieron el PB y esto fue debido a que los niveles de salvado de trigo presentes en la dieta de este pienso denominado B,

fueron garantizando de forma creciente parte de los requerimientos de energía de los cerdos.

Los niveles de proteína que consumieron los animales de este ensayo oscilaron alrededor de los 385 g/día, no coincidiendo con estudios anteriores realizados por Figueroa (1995), esta autora planteó que cuando la proteína presente en la dieta es ofrecida completamente por una fuente proteica de alta concentración, buen balance y adecuada disponibilidad de aminoácidos esenciales como la soya, pero principalmente por su alto nivel de lisina, es posible satisfacer el requerimiento de los cerdos con un menor aporte de proteína.

La autora antes mencionada recomendó que los requerimientos podían estimarse alrededor de 250 g/día, sin embargo, es necesario tener en cuenta que la ganancia diaria esperada también es importante acorde a los requerimientos del NRC (1998), que estiman ganancias de peso promedio de aproximadamente 750 g/día en una ceba de cerdos de 30-90 kg de peso vivo. En este trabajo las ganancias de peso cuando los animales consumieron el N10 + MB sobrepasaron los 800 g/día coincidiendo con resultados alcanzados por otros autores (Maylin *et al.*, 1989; Almaguel *et al.*, 2008), incluso al utilizar el denominado pienso B, que es un alimento de mediana calidad por su alto

contenido de fibra y formulado con el Subproducto Cubano del Trigo que se genera industrialmente se obtienen ganancias que sobrepasaron los 660g/día.

La utilización de bajos niveles de proteína en dietas para cerdos en crecimiento-ceba por varios autores (Estrella *et al.*, 1986; Maylin *et al.*, 1988; Sarria, 1990; Motta *et al.*, 1994; Figueroa *et al.*, 1991) que significan 30% menos de inclusión de proteína que las necesidades estimadas en las tablas de requerimientos para dietas convencionales de maíz y soya, demostró que sigue existiendo una deficiencia de metionina y aunque los aminoácidos sulfurados no desempeñan el mismo papel que la lisina en el crecimiento de los cerdos, no existió una respuesta clara cuando se suministraron estos aminoácidos de forma sintética en las dietas no convencionales de referencia, sobre todo a bajos niveles de suplementación proteica (Maylin 1985, 1988; Lezcano 1989; Ocampo 1992).

En esta prueba el objetivo consistió en explotar el máximo crecimiento biológico de los cerdos utilizando alimentos no convencionales de fácil alcance en Cuba, sin restarle importancia a la eficiencia de utilización de la dieta en términos técnicos y económicos. Con los niveles de proteína empleados en esta experiencia se logró que los cerdos salieran para el matadero con pesos vivos finales que oscilaron entre los 95,06

Cuadro 3. Ganancia en peso de cerdos alimentados con Pienso B y NUPROVIM 10 + miel B de caña de azúcar.

	Miel B de caña de azúcar +		PC	ES±
	PB	N 10		
Peso Inicial, kg	21,21	21,23	21,20	0,19
Peso Final, kg	95,06b	99,83a	102,14a	0,92**
Consumo:				
MS, kg/día	2,93a	2,84b	2,58c	0,29**
Proteína bruta, g/día	385	385	385	0,46
Miel B, kg/día	1,61b	2,30a	-	0,31***
Ganancia diaria, g/día	665c	808b	843a	16,12***
Conversión, kg MS/kg ganancia	4,40a	3,46b	3,06c	0,80***
Días en prueba	111	96	96	2,30

P< 0,05; \*\*P <0,01;\*\*\*P< 0,001

abc Medias sin letra en común en la misma fila difieren a P <0,05 entre sí

y 99,83 kg en solo 96 d de ceba, alcanzándose mas de 800 g diarios de ganancia, aspecto de suma importancia que justifica sustancialmente el costo de la dieta a utilizar en cantidad de proteína por ganancia de peso.

Estos resultados son contrarios a los obtenidos por Ocampo *et al.* (1990) y Mederos *et al.* (1996) al utilizar bajos niveles de proteína en las raciones, que a pesar de ofrecer una disminución en el costo de la dieta, los cerdos en ceba alcanzaron ganancias de peso entre 580 y 600 g/día sobrepasando los 120 d de estancia.

Los resultados obtenidos en este trabajo son similares a los encontrados por Ospina *et al.* (1995), quien refirió que debido a los altos requerimientos de proteína cruda de los animales en el período de crecimiento-ceba, niveles de 350g/día de proteína cruda en una dieta de harina de raíz de yuca manifestaron tasas de ganancias diarias, pesos finales y conversiones alimentarias óptimas para cerdos en esta etapa.

En este estudio se demostró que con la utilización de un pienso B de menor calidad que el pienso concentrado convencional y el uso de un núcleo proteico con vitaminas y minerales más miel B de caña de azúcar, se pueden obtener muy buenos índices productivos, coincidiendo con resultados anteriores de investigaciones llevadas a cabo (Mederos *et al.*, 2002; Quintana, 2004; Almaguel *et al.*, 2004; Thompson *et al.*, 2006; Almaguel *et al.*, 2008), los cuales hallaron que la inclusión de una fuente de fibra de calidad aceptable para animales monogástricos, como el salvado de trigo en la dieta basada en miel B y harina de soya para cerdos en crecimiento-ceba, favorece los rasgos de comportamiento de estos animales.

Esto posiblemente debido a un mejor ambiente en el ecosistema digestivo, puesto que tanto las mieles de caña de azúcar como el material fibroso, ayudan a un rápido tránsito de digesta, particularmente en el intestino grueso de los cerdos (Ly, 1996).

Sin embargo es de señalar los valores en los rasgos de comportamiento animal obtenidos en esta prueba con la utilización de N10 y el PB en dietas basadas en miel B de caña de azúcar, y enfatizar que estos son resultados muy alentadores que demostraron una vez más que el uso de las mieles de caña de azúcar

son una fuente muy favorable en la alimentación alternativa para nuestras condiciones tropicales y una posibilidad para sustituir importaciones de cereales en la alimentación porcina.

### CONCLUSIONES

Con el sistema de alimentación no convencional evaluado, no hubo deterioro de los rasgos de comportamiento de los cerdos y los resultados que se obtuvieron son comparables a los de un sistema de alimentación convencional basado en cereales y harina de soya.

La miel B de caña de azúcar constituye una fuente de energía alternativa que puede sustituir totalmente a los cereales en las dietas para cerdos en crecimiento - ceba.

### LITERATURA CITADA

- AFRIS 2004. Animal Feed Resources Information Systems. Updated from B Göhl, (1981) Tropical feeds. Food and Agriculture Organization. Disponible en línea: <http://www.fao.org/ag/AGa/agap/FRG/AFRIS/DATA/535.htm>.
- Aho P. 1997. Situación actual y perspectiva de la avicultura mundial y la producción de granos. In: XV Congreso Latinoamericano de Avicultura. Cancún, p. 112.
- Almaguel R. E., C. M. Mederos e Y. Torres. 2004. Utilización de diferentes niveles de polvo de arroz en dietas basadas en suplementos y miel enriquecida de caña de azúcar para cerdos en crecimiento – ceba. Revista Computadorizada de Producción Porcina 11 (Suppl. 1): 57-59
- Almaguel R. E., C. M. Mederos, E. Cruz y J. Ly 2008. Utilización de afrecho de trigo en el suplemento proteico para cerdos de engorde alimentados con miel “B” de caña de azúcar. *Volume 20, Article # 84*. Retrieved July 16, 2008, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd20/6/alma20084.htm>.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis (17th edition) Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg, p. 2200.
- Duncan D. B. 1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics* 11:1-42.

- Estrella J. F., B. Uen y A. MENA. 1986. Evaluación de diferentes niveles de proteínas para cerdos en la fase de finalización en dietas a base de jugo de caña fresco. Centro de Investigaciones Pecuarias, República Dominicana. p. 148.
- Figueroa V., A. Maylin y O. Novo. 1991. Efecto de bajos niveles de proteína sobre el comportamiento y las características de la canal de cerdos alimentados con miel B y levadura torula. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 3 # 3, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd3/3/cuba2.htm>.
- Figueroa V. 1995. La suplementación protéicas en las dietas no convencionales para credos. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 2(3): 11-22.
- Figueroa V. 1996. Producción porcina con cultivos tropicales y reciclaje de nutrientes. Editorial CIPAV. Cali, p. 212.
- Jørgensen H., X. Zhao, B. O. Eggum and X. Q. Zhao. 1996. The influence of dietary fiber and environmental temperature on the development of the gastrointestinal tract, digestibility, degree of fermentation in the hind-gut and energy metabolism in pigs. *British Journal of Nutrition* 75, 365-378.
- Lezcano P. 1989. Utilización de la levadura torula en dietas de mieles para cerdos en crecimiento. In: La melaza como recurso alimenticio para producción animal. Serie Diversificación GEPLACEA-PNUD México DF. p. 105-113.
- Ly J. 1990a. The physiological and biochemical basis for feeding pigs and poultry in the tropics (PART I). *Livestock Research for Rural Development* Volume 2, Number 2: 32-45.
- Ly J. 1990b. The physiological and biochemical basis for feeding pigs and poultry in the tropics (PART II). *Livestock Research for Rural Development* Volume 2, Number 2: 46-60.
- Ly J. 1996. Fisiología Digestiva del Cerdo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia p. 119.
- Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. 2008. Ministerio de la Agricultura. 3<sup>era</sup> Ed. Ciudad de La Habana, Cuba. p. 136.
- Maylin A. 1985. Aumentar la eficiencia de utilización de las levaduras torulas en la alimentación del cerdo y optimizar las tecnologías de su elaboración. Informe de Tema. Instituto de Investigaciones Porcinas La Habana. p. 43.
- Maylin A. 1988. Las proteínas unicelulares como fuentes no convencionales de producción industrial para la alimentación del cerdo. In: Alimentación Porcina no convencional. Editors: V Figueroa, P L Domínguez, A Maylin y J Ly. Centro de Inf y Doc Agropec (CIDA) La Habana. pp. 72-92.
- Maylin A., V. Figueroa y A. Alfonso. 1989. Efecto del nivel de proteína en la dieta sobre el comportamiento de cerdos cebados con miel B de caña de azúcar. III Jornada interna. Instituto de Investigaciones Porcinas, La Habana. pp. 40-41.
- Mederos C. M., V. Figueroa, N. Prieto y R. Martínez. 1996. Respuesta de cerdos en crecimiento ceba a la suplementación con aditivos de la dieta basada en Miel B de caña de azúcar con bajos niveles de proteína. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 5 (1):31-3.
- Mederos C. M., A. García, J. L. Piloto, O. Novo, Y. Torres y R. Martínez. 2002. Perspectivas del uso de las mieles de caña de azúcar en la producción porcina de Cuba. In: XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. La Habana. pp. 32-36.
- Mederos C. M. 2003. Uso de la caña de azúcar en la alimentación de cerdos. In: Curso Internacional de Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Modelos Alternativos. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. La Habana. pp. 6-13.
- Mederos C. M., A. García, R. E. Almaguel e Y. Torres. 2007. Utilización de diferentes niveles del subproducto cubano del trigo en dietas basadas en NUPROVIM y miel B de caña de azúcar para cerdos en crecimiento-ceba. *Agrociencia*, volumen especial, pp. 97 – 102.
- Mederos C.M. 2008. Utilización de mieles enriquecidas de caña de azúcar en la alimentación porcina. In: X Congreso Internacional sobre azúcar y

- derivados. Diversificación 2008. Conferencia. Hotel Nacional, La Habana
- MINITAB. 1999. Minitab 12.0. Statistical Software. Minitab In Prentice Hall College Div. Hardcover. CD-Rom edition.
- Motta M, M. A. Esnaola, B. Murillo and A. Gernat. 1994. Ad-lib sugar cane juice supplemented with different levels of protein for growing and finishing pigs. Joint Annual Meet ADSA/ASAS, Minneapolis (Abstract). p. 2.
- Nhu Phuc B. H. and L. Trong Hieu. 1991. A molasses in diets for growing pigs. In: T R Preston, B Ogle eds. Increasing livestock production by making better use of local resources. Hanoi; AHRI. pp. 76 – 79.
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine/ Subcommittee on Swine Nutrition. (10th edition) National Academy of Sciences Press. Washington. pp. 111-112.
- Ocampo A., C. Castro y L. Alfonso. 1990. Determinación del nivel óptimo de proteína al utilizar cachaza de palma africana como fuente de energía en raciones para cerdos de engorde. Livestock Research for Rural Development. Volume 2 # 2 from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd2/2/ocampo.htm>.
- Ocampo A. 1992. Oil-rich fibrous residue from African oil palm as basal diet of pigs, effects of supplementation with methionine. Livestock Research for Rural Development. Volume 4 # 2 from. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd4/2/ocampol.htm>.
- Ospina L., T. R. Preston and B. Ogle. 1995. Effect of protein supply in cassava root meal based diets on the performance of growing-finishing pigs. Livestock Research for Rural Development. Volume 7 # 2 from. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd7/2/6.htm>.
- Quintana J. R. 2004. Utilización de la tecnología de núcleos proteicos, vitaminas y minerales para cerdos en ceba en granjas agropecuarias del MININT. Tesis de Maestro en Producción Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana. p. 115.
- Sarria P. 1990. Utilización de jugo y mieles de caña en la alimentación de cerdos: La experiencia en Colombia. En: GEPLACEA. Sistemas alternativos para alimentación animal. México: GEPLACEA. pp. 39 – 50.
- Steel R. G. D., J. H. Torrie and M. Dickey. 1997. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. Third Edition. McGraw-Hill Book Company In Company. Toronto p 666.
- Thompson D. A. y J. L. López. 2006. Núcleos de proteína, vitaminas y minerales (suplementos) en la ceba de cerdos alimentados con miel final. Revista Computadorizada de Producción Porcina 13 (4): 11-14.