

USO DE SUBPRODUCTOS Y FISIOLÓGIA NUTRICIONAL EN CERDOS EN CRECIMIENTO-CEBA

Liliam Leiva y J L. López

Centro de Investigaciones en Bioalimentos. Carretera a Patria, Morón. Ciego de Ávila, Cuba
email: liliam@ciba.fica.inf.cu

RESUMEN

La necesidad de buscar alternativas complementarias que disminuyan insumos foráneos no es algo nuevo, ya que la industria de alimentos concentrados destina casi el 90% de su producción a cerdos y aves. Por otra parte, los países tropicales no son buenos productores de los alimentos que habitualmente se destinan para la elaboración de estos concentrados y necesitan de importarlos. Los altos costos en la alimentación determinan fragilidad y baja eficiencia económica de estos sistemas de producción y para agravar más aun la situación, compiten con la alimentación del hombre.

El aprovechamiento de desechos y subproductos industriales, agrícolas, y las fuentes foliares se han identificado como una valiosa alternativa en Cuba y otros países del trópico. Teniendo en cuenta las características de la provincia cubana de Ciego de Ávila, donde se encuentran enclavadas industrias que generan subproductos con potencial para ser usado en la alimentación animal, como la industria citrícola y azucarera, se realizaron diferentes estudios para estudiar este potencial. Se incluyeron además algunas fuentes foliares en el estudio.

Teniendo en cuenta los aspectos biológicos y el efecto económico positivo que generalmente se obtiene, se puede concluir que es posible la utilización de los alimentos no convencionales anteriormente presentados, como alternativa en la producción de cerdos a mediana o pequeña escala, siempre que se tengan en cuenta las recomendaciones de su inclusión y tipo de dieta en que se pueden utilizar atendiendo a la categoría específica de que se trate.

Palabras claves: cerdos, cítricos ensilados, follaje arbóreo, levadura *saccharomyces*, miel de caña de azúcar

Título corto: Alimentos no convencionales para cerdos

USE OF BY-PRODUCTS AND NUTRITIONAL PHYSIOLOGY IN GROWING-FATTENING PIGS

SUMMARY

The need to search alternatives of complementation for reducing non local inputs is not new, since animal feed industry directs 90% of its production to pigs and poultry. On the other hand, tropical countries are not good producers of sources of feed usually destined to the elaboration of these concentrates, and they must be imported. High feeding costs determine fragility and low economical efficiency in those systems of production, and to aggravate even more this status, there is a competition with humans for the same foods

The use of industrial and crop residues and by-products, together with foliage sources have been identified as a valuable alternative either in Cuba or in other tropical countries. Taking into account the characteristics of the Cuban province of Ciego de Avila, where there are industries generating by-products with potential for being used in animal feeding, such as citrus and sugar industries, several experiments were conducted in order to study this potential. Besides, some foliage sources were included in the evaluation.

Taking into consideration biological aspects and the positive economical effect generally obtained, it can be concluded that it is possible the utilization of non conventional feedstuffs such as those previously mentioned, as alternative in pig production at medium and small scale, considering the recommendations made for its inclusion and type of diets where they can be utilized, and taking into account to the productive activity where they will be involved.

Key words: pigs, ensiled citrus, tree foliage, *saccharomyces* yeast, sugar cane molasses

Short title: Non conventional feeds for pig

TABLA DE CONTENIDO

Introducción,
Ensilados de residuos de cítricos,
Subproductos y derivados de la industria azucarera,
Mezcla de derivados y subproductos de la industria azucarera,
Levadura *saccharomyces*,
Miel final y núcleos proteicos,
Fuentes foliares,
Conclusiones,
Referencias,

INTRODUCCIÓN

La necesidad de buscar alternativas complementarias que disminuyan insumos foráneos no es algo nuevo; ya que la industria de alimentos concentrados destina casi el 90% de su producción a cerdos y aves. Por otra parte, los países tropicales no son buenos productores de los alimentos que habitualmente se destinan para la elaboración de estos concentrados y necesitan de importarlos. Los altos costos en la alimentación determinan fragilidad y baja eficiencia económica de estos sistemas de producción y para agravar más aun la situación, compiten con la alimentación del hombre (ver por ejemplo, González y González 2004).

El aprovechamiento de desechos y subproductos industriales, agrícolas, y las fuentes foliares se han identificado como una valiosa alternativa en Cuba y otros países del trópico (Pérez 1997). Teniendo en cuenta las características de la provincia cubana de Ciego de Ávila, donde se encuentran enclavadas industrias que generan subproductos con potencial para ser usado en la alimentación animal, como la industria cítrica y azucarera, se realizaron diferentes estudios para estudiar este potencial. Se incluyeron además algunas fuentes foliares en el estudio.

En esta reseña se exponen un grupo de resultados experimentales obtenidos en Ciego de Ávila, a partir del empleo de alimentos no convencionales en la alimentación de ganado porcino. Una exposición resumida de esta comunicación ya fue hecha anteriormente (Leiva y López 2010).

ENSILADO DE RESIDUOS DE CÍTRICO

La producción intensiva de frutas cítricas, particularmente naranjas, se obtiene en el centro de Cuba a partir de plantaciones. Estas frutas se destinan al consumo local, a la exportación, y también se envía a plantas elaboradoras de jugos concentrados y otros alimentos. De ahí que exista un alto potencial de recursos alimentarios disponibles para la alimentación animal en general, y del ganado porcino en particular.

Por otra parte, en el país existe información básica que asegura que los cítricos, dados en forma de ensilados, puede ser una buena fuente de nutrientes para los cerdos (Domínguez y Ly 1978, 1981; Domínguez y Cervantes 1980).

En lo que sigue, se expondrán los resultados experimentales obtenidos en el Centro, relacionados con el uso de ensilados de cítricos en la alimentación de cerdos.

Se utilizó un subproducto proveniente de un combinado cítrico, de Ciego de Ávila, específicamente conformado por los subproductos de naranja de la variedad cultivada que popularmente se denomina de Valencia. El producto tuvo un 18.9% de materia seca, 14% de proteína bruta (Nx6.25), 14% de fibra bruta, 0.74% de cenizas, 1.27% y 0.30% de calcio y fósforo, respectivamente. Se substituyó una dieta de cereales por 7, 14 y 21% de ensilado de cítrico en el alimento durante las etapas de crecimiento y ceba. Los resultados más notables aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Utilización de subproductos de cítricos en cerdos en crecimiento y ceba

Indicadores	Etapa	
	Crecimiento ¹	Ceba ²
Nivel óptimo a incluir, % BS	15	20
Digestibilidad de MS, %	-	79.6
Ganancia, g/día	369	510
Conversión, kg MS/kg ganancia	2.76	3.57

¹ ≥10 kg

² ≥25kg

Fuente de los datos: Leiva y López (2007)

SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA

La industria azucarera es una fuente abundante de productos, subproductos y coproductos que pueden ser utilizados en la alimentación animal, particularmente en la del ganado porcino (Figueroa y Ly 1990).

En Ciego de Ávila se han ensayado distintos subproductos y derivados de la industria azucarera cubana, como fuentes de nutrientes en dietas para cerdos, tales como mezclas de subproductos y derivados de esa industria, la levadura *saccharomyces* y el uso de núcleos proteicos en dietas de miel final, lo que se comenta a continuación.

Mezcla de subproductos y derivados de la industria azucarera

Se utilizó una mezcla de varios subproductos de la industria azucarera que contenía miel final, levadura torula y garanver, incluidos en una dieta a base de pienso B, en un 27.10, 17.30 y 14.50%, en ese orden. En Cuba se denomina pienso B un concentrado que contiene principalmente harina de soja como fuente de proteica, y es abundante en afrecho de trigo, más las vitaminas y minerales, en cantidades que se recomiendan en estos casos (NRC 1998). Otros detalles sobre la naturaleza del pienso B fueron informados en otro lugar (López y Leiva 2002).

La mezcla experimental fue probada en cerdos en ceba (<25 kg). La dieta contenía 90.71% de materia seca, 13.53% de proteína bruta (Nx6.25), 8.01% de fibra bruta, 1.85% de calcio, 1.01% de fósforo y 14.23% de cenizas. Los rasgos de comportamiento de los cerdos cebados con este alimento se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Rasgos de comportamiento de cerdos alimentados con una mezcla de subproductos y derivados de la industria azucarera (garanver)¹

Indicadores	Etapa de
	ceba
Ganancia, g/día	534
Conversión, kg MS/kg ganancia	3.84

¹ Miel final, 68.2; levadura torula, 17.3 y garanver, 14.5% respectivamente

² Combinación de cachaza, bagacillo, urea, ácido clorhídrico y residual azucarado

Fuente de los datos: López y Leiva (2002)

Levadura saccharomyces

El uso de levaduras obtenidas a partir de la fermentación de mieles de caña de azúcar y otros sustratos similares originados en la industria azucarera, se ha estudiado con mucho énfasis en Cuba, debido a la carencia generalizada de fuentes proteicas convencionales disponibles para el desarrollo de una producción agropecuaria de importancia (Figuroa 1995). Entre los estudios más interesantes, se cuentan los de Lezcano (1976, 2005) y Almazán et al (1982) y Maylin (1985) entre otros.

En Ciego de Ávila se ejecutó una prueba de comportamiento en la que se utilizó levadura saccharomyces de disponibilidad local, para determinar rasgos de comportamiento en cerdos en crecimiento y ceba (Leiva y López 2003). Detalles de este trabajo se reseñan a continuación.

Se utilizó levadura saccharomyces en crema (MS, 17.04%), sustituyendo el 10 y 20% de una dieta basada en pienso B y miel final para cerdos en crecimiento y ceba. La levadura tenía en base seca, 33.63% de proteína bruta (Nx6.25), 19.50% de ceniza, 4.27% de calcio y 0.78 de fósforo.

Los resultados experimentales para los niveles de utilización que debieran recomendarse, 17 y 20% en

crecimiento y en ceba, respectivamente, son los que aparecen en la tabla 3.

Tabla 3. Rasgos de comportamiento de cerdos alimentados con levadura saccharomyces

Indicadores	Etapa	
	Crecimiento ¹	Ceba ²
Nivel de utilización, %	17	20
Ganancia, g/día	422	531
Conversión, kg MS/kg ganancia	2.21	4.46

¹ ≥10 kg

² ≥25 kg

Fuente de los datos: Leiva y López (2003)

Miel final y núcleos proteicos

En el caso de las mieles de caña, es obvio (Figuroa y Ly 1990; Mederos et al 2002) que su concentración energética y valor nutritivo se ven favorecidos en la medida que se realice una menor extracción de azúcar durante el proceso industrial y éstas dejen de ser un subproducto. En este sentido se plantea que la miel final de caña no es la fuente energética ideal para el suministro de nuprovim.

A pesar de no recomendarse el empleo de la miel final se ha considerado que todos los poricultores quizás no tengan siempre acceso a mieles enriquecidas. Además, se tuvo en cuenta que las características en la formulación de algunos de estos núcleos le ofrecen mayores posibilidades de uso, como es el caso de la inclusión de altos niveles de zeolita, elementos fibrosos como el salvado de trigo o cierto contenido de taninos, como es el caso del sorgo morado.

A continuación, en la tabla 4 se dan detalles de trabajos experimentales hechos en el Centro relativos al uso de dos suplementos proteicos para dietas de miel final de caña de azúcar, nombrados comúnmente como nuprovim, es decir, un núcleo de proteínas, vitaminas y minerales. Los dos suplementos evaluados contenían harina de soja como fuente de proteínas.

Tabla 4. Comportamiento de cerdos cebados con miel final y dos mezclas de nuprovim

Indicadores	Miel final +	
	Nuprovim	Nuprovim
	1 ¹	2 ²
Ganancia, g/día	569	529
Conversión, kg MS/kg ganancia	4.74	5.51

¹ El nuprovim 1 era un núcleo de vitaminas y minerales con harina de soja (35.72%), zeolita y subproductos de molinería de trigo (55.03%)

² El nuprovim 2 era un núcleo de vitaminas y minerales con harina de soja (35.63%) y sorgo morado (56.70%)

Fuente de los datos: Lopez y Leiva (2004)

De acuerdo con los resultados de la tabla 4, el suplemento denominado nuprovim 1, que contenía subproductos de molinería de trigo y zeolita, determinó mejores rasgos de comportamiento que el otro formulado con sorgo morado.

FUENTES FOLIARES

Las fuentes foliares de alimento para el ganado porcino pueden aportar proteínas valiosas para la formulación de las raciones, sobre todo en los sisemas integrados, sostenibles, de producción animal (Preston y Murgueitio 1992; Ly 2005, 2006). En Cuba se han hecho distintos estudios destinados a examinar este tema (López 1999; Macías 1999; Díaz 2003; Savón 2005; Savón y Scull 2006; Domínguez 2006; Thompson 2006).

El uso de fuentes de follajes, particularmente los de origen arbóreo, ha sido revisado en Cuba por varios autores (Contino y Ojeda 2006; Leiva y López 2006; Ly 2006). En este sentido, se ha considerado que los forrajes hechos con follajes de árboles tropicales, sean leguminosos o no, pueden ser incluidos en las raciones para el ganado porcino, sobre todo como fuentes proteicas (D'Mello 1992a).

Sobre este particular, se evaluaron dos follajes arbóreos y uno temporal, disponibles en la provincia cubana de Ciego de Ávila, con posibilidades de uso en la alimentación de cerdos en crecimiento y también en ceba. La composición bromatológica de los follajes aparece en la tabla 5.

Tabla 5. Composición bromatológica de las fuentes foliares evaluadas (% en base seca)

	Fuente de follaje			
	Ll ¹	Ct		Ma
		E ²	F	
MS	24.3	27.6	24.8	91.5
Cenizas	7.3	8.2	8.0	16.9
Ca	1.4	1.2	0.8	2.8
P	0.2	0.3	0.4	0.3
Fibra cruda	-	25.9	37.9	17.0
FDN	29.0	-	-	-
Nx6.25	18.6	16.8	19.4	20.8

¹ Ll, Ct y Ma expresan *Leucaena leucocephala*, *Clitoria ternatea* y *Morus alba*, en ese orden

² E y F expresan en forma de ensilado o fresca, respectivamente

Fuente de los datos: López (2001); López et al (2007a,b); Leiva et al (2006)

La leucaena (*Leucaena leucocephala*), se empleó fresca en pequeños mazos varias veces al día. En crecimiento se incluyeron por cientos de 7,14 y 21, que sustituyeron un pienso de cereales (López et al 2007a), mientras que en ceba se sustituyó una dieta a base de soya y miel final, con inclusiones de 10, 20 y 30% del follaje (López et al 2007b).

La conchita azul (*Clitoria ternatea*), se empleó ensilada durante la etapa de crecimiento y fresca en ceba (López 2001). En crecimiento, se sustituyó en un pienso de cereales; mientras que en ceba, se sustituyó en una dieta

a base de cereales, subproductos de molinería del trigo y miel final de caña, con inclusiones de 7, 14 y 21% en ambos casos.

En lo referente a la morera (*Morus alba*), se sustituyó en dietas a base de cereales en crecimiento y en ceba en un 7,14 y 21% de inclusión (Leiva et al 2006).

En la tabla 6 aparecen los resultados más relevantes obtenidos en los estudios realizados, donde se utilizaron los follajes en estudio, en diferentes formas de presentación en la dieta de los cerdos en crecimiento.

Tabla 6. Comportamiento de cerdos en crecimiento alimentados con forraje en la dieta

	Fuente de follaje		
	Ll ¹	Ct	Ma
Forma de utilización	Fresca	Ensilado	Harina
Nivel óptimo, %	21	14	14
Digestibilidad MS, %	73.37	66.83	71.23
Ganancia, g/día	377	382	396
Conversión, kg MS/kg ganancia	2.15	3.12	3.54

¹ Ll, Ct y Ma expresan *Leucaena leucocephala*,

Clitoria ternatea y *Morus alba*, en ese orden
Fuente de los datos: López (2001); López et al (2007a,b); Leiva et al (2006)

Los resultados que se obtuvieron con los mismos follajes evaluados en la etapa de ceba, aparecen en la tabla 7.

Tabla 7. Comportamiento de cerdos en ceba alimentados con distintas fuentes foliares

	Fuente de follaje		
	Ll ¹	Ct	Ma
Forma de utilización	Fresca	Fresca	Harina
Nivel óptimo, %	30	21	20
Digestibilidad MS, %	-	75.53	-
Ganancia, g/día	479	539	544
Conversión MS, kg/kg ganancia	2.12	4.07	2.43

¹ Ll, Ct y Ma expresan *Leucaena leucocephala*,

Clitoria ternatea y *Morus alba*, en ese orden
Fuente de los datos: López (2001); López et al (2007a,b); Leiva et al (2006)

Al emplear las diferentes fuentes de alimentos no convencionales estudiadas, en mayor o menor medida disminuye la digestibilidad de la generalidad de los nutrientes. Este tipo de alimento se caracteriza, en la mayoría, por presentar altos contenidos de fibra, lo que ejerce un efecto negativo en la utilización digestiva de los nutrientes de la dieta (Dierick et al 1989; Close 1993; Low 1993; Degen 2010), siendo ampliamente conocida la interrelación existente entre ésta y los rasgos productivos de los cerdos (Dierick 1991). También, pueden afectar el consumo como resultado de la baja densidad de la fibra a través del llenado físico del aparato gastrointestinal, y de las propiedades químico-físicas de estos polímeros (Henry 1985; Kyriazakis y Emmans 1999; Ly 2006).

Conjuntamente con lo anterior pudieran haber actuado factores antinutricionales presentes en las fuentes foliares estudiadas (D'Mello 1992b; Kumar 1992; Makkar 1993). Sin embargo, se obtuvieron resultados favorables en todos los casos, teniendo en cuenta las características específicas de cada alimento, y la disponibilidad que se tenía de cada uno de ellos.

CONCLUSIONES

Un aspecto importante a considerar es el efecto económico de las producciones de cerdos al emplear alimentos no convencionales, en todos los casos se obtuvo un ahorro del 10 y 20% del costo de la tonelada de carne en pie, en dependencia de la categoría o etapa que se explote, por lo que se corrobora lo planteado por Figueroa (1995), cuando al referirse a la necesidad de utilizar dietas no convencionales, alertó que es factible alcanzar ganancias de peso a menor costo aunque no se logre el máximo biológico de crecimiento.

Teniendo en cuenta los aspectos biológicos y el efecto económico positivo que generalmente se obtiene, se puede concluir que es posible la utilización de los alimentos no convencionales que fueron anteriormente presentados, como alternativa en la producción de cerdos a mediana o pequeña escala, siempre que se tengan en cuenta las recomendaciones de su inclusión y tipo de dieta en que se pueden utilizar atendiendo a la categoría específica de que se trate.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su reconocimiento a sus colegas y colaboradores del Centro de Investigaciones en Bioalimentos, CIBA, por su respaldo y asistencia técnica y administrativa para conseguir los resultados experimentales aquí expuestos.

REFERENCIAS

- Almazán, O., Klíbanky, M. y Otero, M.A. 1982. Producción de Proteína Unicelular a partir de Subproductos de la Industria Azucarera. Editorial Científico-Técnica. La Habana, pp 74
- Close, W.H. 1993. Fibrous diets for pigs. In: Animal Production in Developing Countries. British Society of Animal Production Occasional Publication Number 16, p 107-117
- Contino, Y. y Ojeda, F. 2006. Potencial y utilización de los árboles tropicales como fuentes de forraje para cerdos. Factores agronómicos. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 13(suplemento 1):11-14
- Degen, L. 2010. Dietary influence of fiber on the energy and amino acid digestibility and its consequences for diet formulation in growing pigs. Tesis Dr.Sci. University of Kaspovár. Kaspovár, pp 151
- Díaz, C. 2003. Evaluación nutritiva del uso de recursos arbóreos tropicales en la alimentación de cerdos en Cuba.

Tesis M.Sci. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, pp 78

Dierick, N.A. 1991. Recent developments in pig feeding evaluation. In: International Congress of Pig Farming. Brussels, p 2.1-2.8

Dierick, N.A., Vervaeke, I.J., Demeyer, D.I. y Decuyper, J.A. 1989. Approach to the energetic importance of fibre digestion in pigs. I. Importance of fermentation in the overall energy supply. Animal Feed Science and Technology, 23:141-167

D'Mello, J.P.F. 1992a. Nutritional potentialities of fodder trees and fodder shrubs as protein sources in monogastric nutrition. In: Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock. FAO Animal Production and Health Paper N° 102 (A. Speedy y P.L. Pugliese, editores). Roma, p 115-127

D'Mello, J.P.F. 1992b. Chemical constraints to the use of tropical legumes in animal nutrition. Animal Feed Science and Technology, 38:237-261

Domínguez, H. 2006. La morera (*Morus alba*) en la alimentación de cerdos en crecimiento. Tesis M.Sci. Instituto de Investigaciones Porcinas, pp 47

Domínguez, P.L. y Cervantes, A. 1980. Ensilaje de cítricos en la alimentación de cerdos. Rasgos de comportamiento y canal. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Ganado Porcino, 3(1):77-95

Domínguez, P.L. y Ly, J. 1978. Algunas características fermentativas de cítricos ensilados con distintas proporciones de miel final de caña. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Ganado Porcino, 1(3):25-38

Domínguez, P.L. y Ly, J. 1981. Digestibilidad de dietas con diferentes niveles de ensilaje de cítricos para cerdos en ceba. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Ganado Porcino, 4(1):47-58

Figueroa, V. 1995. La suplementación proteica en las dietas no convencionales para cerdos. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 2(3):11-27

Figueroa, V. y Ly, J. 1990. Alimentación Porcina no Convencional. Colección GEPLACEA, Serie Diversificación. Ciudad de México, pp 215

González, D.A. y González, C. 2004. Jugo de caña y follajes arbóreos en la alimentación no convencional del cerdo. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 11(3):25-38

Henry, Y. 1985. Dietary factors involved in feed intake regulation in growing pigs: a review. Livestock Production Science, 12:339-354

Kumar, R. 1992. Anti-nutritional factors, the potential risks of toxicity and methods to alleviate them. In: Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock. FAO Animal Production and Health Paper Number 102. Roma, p 145-160

- Kyriazakis, I. y Emmans, G.C. 1999. Voluntary food intake and diet selection. In: *A Quantitative Biology of the Pig* (I. Kyriazakis, editor). Commonwealth Agricultural Bureau International (CABI). Wallingford, p 229-248
- Leiva, L. y López, J.L. 2003. Levadura *Saccharomyces* como alimento para cerdos en crecimiento-ceba. In: *II Conferencia Internacional Desarrollo agropecuario y Sostenible, Taller Producción y Salud Animal*. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Memorias CD, ISBN 959-250-078-9
- Leiva, L. y López, J.L. 2006. Empleo de follaje arbóreo en la alimentación porcina. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 13(suplemento 1):15-20
- Leiva, L. y López, J.L. 2007. Ensilado de frutas cítricas para cerditos en preceba. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 14(2):137-140
- Leiva, L. y López, J.L. 2010. Uso de subproductos y fisiología nutricional en cerdos en crecimiento-ceba. In: *Simposio Internacional de Fisiología Digestiva en el Cerdo "Willem Sauer"* (M. Cervantes y J. Ly, editores). La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 959 7164 90 6
- Leiva, L., López, J.L. y Ly, J. 2006. Nota sobre la digestibilidad aparente de la harina de follaje de morera en cerdos. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 13(1):29-33
- Lezcano, P. 1976. Utilización de las levaduras cubanas como suplemento proteico en dietas a base de mieles en la alimentación porcina. Tesis de Dr.Sci. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, pp 119
- Lezcano, P. 2005. Development of a protein source in Cuba. *Torula yeast (Candida utilis)*. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 39:447-451
- López, J.L. 1999. Potencial del follaje de *Clitoria Ternatea* (conchita azul) como alimento para cerdos. Tesis presentada en opción al Título académico de Master en Explotación Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, pp 65
- López, J.L. 2001. Utilización digestiva y balance de nutrientes en dietas para cerdos en crecimiento alimentados con diferentes niveles de *Clitoria ternatea* L. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 8(2):42-57
- López, J.L. y Leiva, L. 2002. Sustitución del pienso B de ceba por subproductos y derivados de la industria azucarera en la alimentación de cerdos en crecimiento. *Revista de Producción Animal*, 14(2): 13:16
- López, J.L. y Leiva, L. 2004. Núcleos de proteínas, vitaminas y minerales (NUPROVIM) para la ceba de cerdos alimentados con dietas basadas en miel final de caña. *Revista de Producción Animal*, 16(2):49-56
- López, J.L., Leiva, L. y Thompson, D.A. 2007a. Rasgos de comportamiento en cerdos alimentados con follaje fresco de leucaena. 1. Consumo y crecimiento entre 30 y 70 días de edad. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 14(1):42-48
- López, J.L., Leiva, L. y Thompson, D.A. 2007b. Rasgos de comportamiento en cerdos alimentados con follaje fresco de leucaena. 2. Consumo y crecimiento entre 100 y 190 días de edad. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 14(1):49-54
- Low, A.G. 1993. Role of dietary fiber in pig feeds. In: *Recent Development in Pig Nutrition* (D.J.A. Cole, W. Haresign y P.C. Garnsworthy, editores). University of Nottingham Press. Nottingham, p 137-162
- Ly, J. 2005. Uso del follaje de árboles tropicales en la alimentación porcina. *Pastos y Forrajes*, 28:11-28
- Ly, J. 2006. Procesos digestivos en cerdos alimentados con follaje arbóreo. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 13(suplemento 1):21-24
- Macías, M. 1999. Estudios de métodos de evaluación del nitrógeno del follaje de árboles y arbustos para cerdos. Tesis M.Sci. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, pp 64
- Makkar, H.P.S. 1993. Antinutritional factors in foods for livestock. In: *Animal Production in Developing Countries*. British Society of Animal Production Occasional Publication Number 16, p 69-85
- Maylín, A. 1985. Estudio comparativo del valor nutrimental de la levadura *torula* en crema y desecada en dietas de mieles para cerdos en crecimiento. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Ganado Porcino*, 8(3):43-54
- Mederos, C.M. 2003. Uso de la caña de azúcar en la alimentación de cerdos. In: *Módulo III, Modelos Alternativos*. Curso Internacional de Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. La Habana, p 6-13
- Mederos, C.M., Díaz, J., Carballal, J.M. y Saura, G. 2002. Perspectivas del uso de las mieles de la caña de azúcar en la producción porcina en Cuba. In: *XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias*. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto
- NRC, 1998. *Nutrient Requirements of Swine*. National Academy Press. Washington, District of Columbia, pp 189
- Pérez, R. 1997. *Feeding Pigs in the Tropics*. FAO Animal Production and Health Paper No. 132. Roma, pp185
- Preston, T.R. y Murgueitio, E. 1992. *Strategies for Sustainable Livestock Production in the Tropics*. Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). Cali, pp 89
- Savón, L., Gutiérrez, O. y Ojeda, F. 2005. Harinas de follajes tropicales. Una alternativa potencial para la alimentación de especies monogástricas. *Pastos y Forrajes*, 28:9-77
- Savón, L. y Scull, I. 2006. Avances en los métodos para determinar el efecto de factores antinutricionales en alimentos para especies monogástricas. *Revista*

Computadorizada de Producción Porcina, 12(suplemento
1):25-29

Thompson, D.A. 1996. Uso de la leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Witt) en producción porcina. Tesis M.Sci. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, pp 52