

## Manejo alimentario en las etapas de preceba y ceba en una unidad integral de producción porcina

Jorge A. Estévez Alfayate

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

jorge.estevez@reduc.edu.cu

---

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la factibilidad económica y biológica del uso de piensos por categorías en lugar del empleo de un pienso único en las etapas de preceba y ceba porcina, y de hacer una cuantificación global del aporte de los nutrientes, energía digestible y proteína bruta, a partir de materias primas convencionales (maíz y soya) y no convencionales (arroz partido, sebo, harina de girasol), se realizó un análisis de composición y se simuló raciones para cerdos en las etapas mencionadas. Se pudo apreciar que conforme a las normas de entrega de la unidad productora, los niveles de proteína que se encontraron en las raciones de pienso tipo único presentan por etapas déficits o excesos de nutrientes de acuerdo a las requerimientos de los animales; esto provoca encarecimiento de la actividad productiva y desbalances nutricionales y deja claro que estas raciones son más caras que las de piensos con la inclusión de materias primas no convencionales.

**Palabras clave:** *alimentación, cerdos, materias primas, simulación, factibilidad económica*

### Nutritional Management in the Prefattening and Fattening Stages on an Integrated Swine Farm

#### ABSTRACT

The aim of this paper is to assess economic and biologic feasibility of different feed categories in swine prefattening and fattening. Equally important is to quantify the contribution of nutrients, digestible energy, and raw proteins based on conventional raw materials (corn and soybean), as well as non-conventional ones (parted rice, fat and sun flower meal). A composition analysis was made, and rations for pigs were simulated in the above-mentioned stages. According to the standard supplies, the protein levels found in the single-type feed were either excessive or deficient at times, in relation to the animal requirements. The costs of production were subsequently increased, and nutritional unbalances were observed, making feed rations costlier than the feeds made for the stages under the study, using non-conventional raw materials.

**Key words:** *nutrition, pigs, raw materials, simulation, economic feasibility*

### INTRODUCCIÓN

Los países con elevadas producciones de carne de cerdo generan grandes cantidades de alimentos para estos animales, fundamentalmente cereales y soya. En Cuba la producción de carne de cerdo no se debe apoyar con la importación de cereales, por tanto, para poderla sustentar e incrementar en los próximos años se debe disponer de alimentos nacionales que respalden este propósito (Martínez *et al.* 2005).

El mantenimiento de la rentabilidad de las producciones intensivas sólo tienen dos alternativas: mejorar los índices productivos y económicos mediante una intensificación y sistemas de baja inversión y uso de alimentos de menor costo (Bauzá, 2007).

La dieta tradicional maíz-soja se ha utilizado con éxito por la industria porcina en Estados Unidos durante más de 50 años. Por los recientes aumentos en los costos del maíz y de la soja, ha sido necesario buscar alternativas a estos ingredientes tradicionales; por tanto, el desafío para los nutricionistas es identificar cuál combinación resulta más económica para cubrir sus necesidades sin cambios en sus rendimientos productivos (Stein, 2011).

Otro aspecto de interés es la tecnología de alimentación adoptada en las explotaciones, que en muchos casos responde a las facilidades de manejo de la masa. En ese sentido Torrallardona y Soler (2003) plantean que la necesidad de realizar cambios continuos en la composición del pienso para poder ajustarse a la evolución de las necesidades de un genotipo, crea un problema logístico añadido para el cual existen algunas soluciones, cuya idoneidad dependerá de cada situación en concreto.

Pomar (1999) estimó que cuanto mayor sea el número de piensos utilizado, mejor se ajustarán a los requerimientos de los animales, se minimizarán los aportes de nutrientes en exceso y disminuirá la contaminación medioambiental y que en función del número de fases adicionales, la excreción de nitrógeno en

cerdos de engorde (20-100 kg) puede reducirse entre 20 y 42 %, respecto a la alimentación estándar con dos fases.

En un estudio de seguimiento y análisis de resultados productivos y económicos de diferentes concentraciones de la producción, Echenique (2003) observó que los sistemas de baja inversión en instalaciones y basados en la utilización de alimentos alternativos son los que —a pesar de los inferiores índices productivos obtenidos— logran un nivel de rentabilidad que les permite mantenerse a lo largo del tiempo, con menores dificultades en los períodos de crisis.

No obstante, al evaluar alimentos alternativos, siempre se trata de establecer una relación de comparación entre ellos y los convencionales; esto ocurre porque se enfoca sólo desde la óptica de sustituir unos por otros en función de la producción especializada (Penz, 2003 citado por Lon y Díaz, 2007), pero debe considerarse que el nivel de alimentación y el aporte de nutrientes en la ración debe estar en función del nivel productivo que se espera alcanzar según el potencial del genotipo de que se disponga.

A partir de estos elementos, el presente trabajo analiza el sistema de utilización de pienso único en la preceba y la ceba porcina de la Unidad de producción *Rescate de Sanguily* y la posibilidad de aplicar algunas variantes a partir de otras fuentes de suministro de nutrientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el período enero a junio del año 2015 en la UEB Porcina *Rescate de Sanguily*, ubicada en la carretera de Vertientes km 5 ½ del municipio Camagüey.

Se tomaron las muestras del pienso único que los animales reciben, se analizaron bromatológicamente y se determinó su contenido de materia seca y proteína bruta (valores promedios de 88,5 % de MS y 15,71 %, respectivamente) a partir de las técnicas del AOAC (1995).

Se estimó el aporte de los nutrientes ED y PB según la composición informada por la planta procesadora del pienso y los valores promedios dados para las materias primas (harina de soya y harina de maíz) de acuerdo a reportes de diferentes fuentes y a partir de la aplicación de cuadrado de Pearson y con la introducción de un factor de corrección.

Se estableció el costo por kilogramo y tonelada a partir de los costos de las materias primas y sus niveles de inclusión en el pienso único.

Se realizó el análisis del aporte de nutrientes por etapas, de acuerdo a los valores obtenidos en los cálculos precedentes y las recomendaciones de consumo de pienso.

Se obtuvieron raciones alternativas con materias primas no convencionales a costo mínimo, con técnicas de simulación (programa Confort, 1997).

Se estableció una comparación de factibilidad económica entre los costos de producción con el uso de pienso único (harina de soya + maíz) respecto a los obtenidos mediante el ejercicio de simulación.

Se calcularon los costos a partir de los valores de consumo de pienso único por etapas de acuerdo a las normas ramales y la duración de las etapas.

Los valores obtenidos se compararon con los valores del *National Research Council* (NRC) para las etapas de desarrollo de los animales contempladas en el estudio.

Se compararon los costos por etapa entre el pienso único y las variantes obtenidas con recursos alternativos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Tablas 1; 2; 3 y 4 aparecen los valores con los que se comparó y evaluó el pienso único utilizado en la alimentación en la unidad y el esquema de alimentación utilizado.

En la Tabla 5 aparece la comparación de los requerimientos (cifras sugeridas por el Ministerio de la Agricultura, 2008) con los consumos reales, en cerdos alimentados con pienso único.

Se puede apreciar que el consumo de PB por los animales durante las etapas de preceba y ceba, se encuentra ligeramente por encima de las recomendaciones del NRC (1998) para la etapa de preceba, y para la de finalización la diferencia se amplía respecto a los requerimientos dados para esta etapa. En los sistemas de producción porcina, entre el 65 y el 75 % de los alimentos son consumidos durante la fase de engorde. Por otro lado, la alimentación representa la mayor parte del costo total de la producción, y peque-

ñas disminuciones de los costos asociados a la fase de engorde tienen repercusiones importantes sobre la rentabilidad. Por este motivo, es importante precisar las necesidades nutritivas de los animales. Una alimentación deficiente implicará la disminución del crecimiento de los cerdos, mientras que el exceso de nutrientes representa un despilfarro que cuesta caro y, sobre todo, como en el caso de la proteína y algunos minerales como el fósforo, contribuye al deterioro medioambiental (Pomar y Dit Bailleul, 1999).

**Tabla 1. Composición general promedio del maíz y de la soya**

Materia prima	PB (%)	ED (Mcal/kg)
Maíz (USA)	8,1	3,4
Soya (44)	44	3,3
Maíz (España)	7,7	3,44
Soya (Tostada)	36,3	4,13
Maíz (Francia)	8,3	3,43
Soya (47)	46,9	3,36
Maíz (Cuba)	8,5	4,03
Soya	43,5	3,9
Promedio maíz	8,15	3,6
Promedio soya	42,7	3,7

Fuente: FEDNA (2003), Manual producción piensos (2005)

**Tabla 2. Composición del pienso único, calculado a partir de informe de la unidad y valores promedios dados por diferentes fuentes**

Materias primas	Por ciento de inclusión	Aporte (para 100 % de mezcla)		Fact. Correc.	
		ED (Mcal/kg MS)	PB (g/kg MS)	ED	PB
Maíz	67	2,4	54,6	2,3	52,4
Soya	29	1,05	126,2	1,0	118,0
Sal	2	0	0	0	0
Premezcla	2	0	0	0	0
Total	100	3,45	180,8	3,3	170,4

**Tabla 3. Estimación del costo de la Tonelada de pienso tipo único utilizado en las precebas y cebas**

Materia prima	% de inclusión en la mezcla	Costo kg (USD)	Costo kg mezcla (USD)	Costo Ton.
Harina de maíz	67	0,29	0,194	
Harina de Soya	29	0,49	0,142	
Total	96	0,88	0,34	340

Valores de Banco Central de Cuba. Información económica (2015)

**Tabla 4. Esquema general para cerdos en el programa de ceba**

Rango de peso, kg	18-35	35-90
Edad, días	96	180
Días en la etapa	35	84
Peso final, kg	35	90
Ganancia media, g/día	486	615
Consumo de alimento, kg	1,80	2,81
Conversión alimentaria, kg pienso/kg aumento	3,70	4,44

Fuente: Normas de entrega de la Unidad

**Tabla 5. Comparación de los requerimientos (ED y PB) con los consumos reales, en cerdos alimentados con pienso único**

Categorías	Consumo kg MS		Consumo de PB (g/día)			Consumo ED (Mcal/día)		
	Requerimiento	Real	Requerimiento	Real	Dif.	Requerimiento	Real	Dif.
20 a 50 kg	1,8	1,8	285	306	+21	6,45	5,94	-0,51
50 a 100 kg	2,8	2,8	404	476	+72	10,56	9,24	-1,32

Cálculos a partir de valores tabulados en Normas Cubanas de Alimentación Porcina y valores calculados con datos de producción

La demanda de proteína y aminoácidos del animal es la suma ponderada de los requerimientos particulares de cada uno de los tejidos, tanto que durante el crecimiento la acumulación de músculo esquelético explica entre el 36 y el 46 % de la ganancia de peso. La demanda para la síntesis de magro, más el requerimiento de otros tejidos es finalmente lo que define el requerimiento total (Cuarón, 1999).

Al considerar el proceso de recambio (ciclo permanente de síntesis, degradación y resíntesis de proteína en el metabolismo) la masa de proteína muscular es la que más contribuye a explicar el requerimiento de un animal en crecimiento porque, en comparación de otros tejidos, el músculo tiene una tasa metabólica menor, mientras que su masa es relativamente grande y, en términos absolutos, el crecimiento magro es pequeño al principio de la ceba, pero se incrementa rápidamente (llegando al máximo de 40 y 75 kg de peso vivo) para luego disminuir (Schinckel *et al.*, 1996).

En el caso de la ED los valores se hallan por debajo de las necesidades o requerimientos que para las fases en estudio se han dado; el valor energético neto de una ración tiende a aumentar con el peso del animal como consecuencia de la disminución del depósito de magro (músculos) en relación con el depósito de lípidos (grasa). De hecho, el depósito de lípidos es más eficaz desde el punto de vista energético que el depósito de magro (Van Milgen y Noblet, 1999).

Estos resultados demuestran que los valores energéticos netos de una ración están afectados por su composición, así como por el nivel de alimentación, el genotipo y el estado fisiológico del animal que lo consume.

También sería necesario valorar el consumo fijado de alimentos para los animales; en general se conoce que el animal consume alimento para satisfacer sus demandas de energía, lo que sucede dentro de ciertos rangos de densidad energética del alimento: la capacidad de compensar con el consumo, dietas de bajo contenido de energía metabolizable se incrementa con la edad (o peso de los cerdos); por ejemplo, lechones con un peso menor a los 20 kg difícilmente llegan a consumir alimento en cantidades suficientes para rebasar las demandas del metabolismo. En cambio, cerdos con más de 60 kg usualmente rebasan con el consumo su demanda de energía y, por lo tanto, se aumenta la capacidad de almacenamiento en forma de grasa. Contradictoriamente en los resultados obtenidos no se logra alcanzar los valores previstos para estas etapas, lo que nos hace suponer, que la densidad energética de las raciones, debe aumentarse a los efectos de cubrir las necesidades de los animales.

En estas dietas con contenidos relativamente altos de proteína, puede que se registren algunos comportamientos diferentes, como los encontrados en un estudio donde se utilizaron dietas altas en proteína (HIPRO) y se encontró una reducción de la ganancia media diaria (GMD) en los animales que habían sido alimentados durante más tiempo con la dieta. La utilización de este tipo de dieta durante varios días antes del sacrificio disminuyó la ingesta de pienso, la ganancia de peso y empeoró los índices de conversión (Leheska *et al.*, 2002).

Las relaciones de partición de la energía cambian durante el crecimiento y son afectadas por factores ambientales, por lo que es necesario un rango óptimo entre aminoácidos y energía en raciones de tipo único.

Para las etapas de preceba y ceba los valores obtenidos a partir de los consumos del pienso único en la cantidad establecida, los costos por día, por etapa y totales se muestran en la Tabla 6.

En comparación con estos valores se obtuvo una mezcla en la que se incluyen un grupo de alimentos alternativos de producción nacional (Tabla 7).

**Tabla 6. Costos calculados (USD) por día, etapa y totales para la preceba y ceba a partir del uso del pienso único y valores calculados**

Categoría	Cost. kg pienso (USD)	Cons. kg/día	Días en la etapa	Cons. kg total en la etapa	Costo por etapa (USD)
Pre ceba	0,34	1,8	35	63,0	21,42
Ceba	0,34	2,8	84	235,2	79,97
Totales				298,2	101,39

**Tabla 7. Ración alternativa para fase de preceba**

Materias primas	% de Inclusión	Aporte de PB mezcla (g/kg)	Aporte Mcal mezcla ED/kg	Costo USD del kg de materia prima	Costo USD kg de la mezcla
Maíz	50	40,75	1,8	0,29	0,145
Arroz partido	5	4,1	0,15	0,15	0,008
Harina de girasol	5	21,0	0,15	0,25	0,013
Harina de soya	18,8	82,53	0,65	0,49	0,092
Melaza	8,7	2,62	0,36	0,05	0,004
Harina de leguminosas	5	7,0	0,11	0,01	0,0
Sebo bovino	4,5	0,0	0,38	0,05	0,002
Sal	1,0	0	0	0,01	0,001
Premezcla	2,0	0	0	0,25	0,005
Totales	100	158	3,6	1,49	0,27
Requerimientos		158	3,6		
Diferencia		0	0		

Obtenido del programa CONFORT

Esta mezcla fue diseñada para la etapa de preceba, y su costo aproximado por kilogramo es 0,27 USD; compárese con el costo de 0,34 de la mezcla o pienso tipo único.

En este caso —teniendo en cuenta su efecto desde el punto de vista nutricional— se cubren los requerimientos de los animales, a diferencia de la mezcla de soya y maíz, en que los aportes de energía se encuentran por debajo de los requerimientos para ambas etapas evaluadas.

El ajuste a los requerimientos de proteína dan respuesta a uno de los problemas que se han debatido en este trabajo: la posibilidad de disminuir los costos de producción de las mezclas o piensos, con la inclusión o bien de materias primas nacionales o la más eficiente utilización de las convencionales; al mismo tiempo, se debe evitar excesos en las desaminaciones ocurridas por el metabolismo animal, que pueden llegar a afectar sus ecosistemas.

La inclusión de sebo y mieles en las raciones es una opción para aumentar el nivel energético. Con esta variante Lon-Wo y Gutiérrez (1991) lograron mejorar la eficiencia de los nutrientes en la alimentación de pavos.

En las condiciones del clima tropical la elevación de las temperaturas ejerce un efecto depresor sobre el consumo de los animales, de ahí que es necesario modificar la concentración energética de las raciones. La inclusión de grasas mejora tanto la ingestión como el costo metabólico, pues los procesos de catálisis de las grasas exigen menos gastos energéticos, con lo que se logra un mejor ambiente interno en el animal y se minimizan las pérdidas de energía (Stein, 2011).

Los cerdos pueden rendir bien cuando son alimentados con muchas combinaciones de ingredientes; por tanto, el desafío para los nutricionistas es identificar cuál de estas combinaciones resulta más económica para cubrir sus necesidades sin cambios en sus rendimientos productivos (Stein, 2011).

La inclusión de heno de leguminosas también es una opción para abaratar los costos en la confección de raciones y mejorar su composición bromatológica con el aporte de fibra dietética, minerales y vitaminas. Vestergaard (1997) planteó al respecto que 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. Estos son una buena fuente de vitaminas y minerales, además de que provocan sensación de saciedad y, por consiguiente, reducción del período de hambre.

La variedad de productos de posible inclusión en las raciones de los cerdos es amplia y es necesaria en las condiciones actuales; por eso Cruz (2006) considera que es preciso orientarse hacia el desarrollo agrario en el marco de los análisis participativos con los actores locales que permita identificar las potencialidades mediante un diagnóstico productivo del territorio y evaluar el efecto de las acciones en la solución de los problemas del municipio; al mismo tiempo, las redes de conocimientos e interrelaciones que se generen deben permitir el rediseño de la estrategia para la producción y la comercialización de los alimentos, con el aprovechamiento óptimo de los suelos y la diversificación de los productos. Para la fase de finalización se formuló una ración que se presenta en la Tabla 8.

**Tabla 8. Ración alternativa para fase de ceba final**

Materias primas	% de inclusión	Aporte de PB mezcla (g/kg)	Aporte ED mezcla Mcal/kg	Costo kg USD	Costo USD kg de la mezcla
Maíz	40,4	34,34	1,45	0,29	0,117
Sorgo	20	18,6	0,69	0,10	0,02
H. Girasol	10	42,3	0,30	0,25	0,025
H. Soya	11,6	50,7	0,43	0,49	0,06
sebo	5	0	0,43	0,10	0,01
azúcar	10	0	0,42	0,23	0,023
Sal	1,0	0	0	0,01	0
Premezcla	2,0	0	0	0,15	0,003
Totales	100	146	3,72		0,255
Requerimientos		144	3,73		
Diferencia		2	-0,01		

Obtenido del programa CONFORT

Si comparamos el costo del pienso único y la ración alternativa para ceba final, apreciamos la diferencia a favor de la mezcla alternativa, pues en esta no sólo se reduce el uso del maíz y de la soya, sino que el déficit energético se hace mínimo.

Es necesario tener en cuenta que los valores de los requerimientos nutricionales presentados en el *Manual de crianza porcina* (Instituto de Investigaciones Porcinas, 2005), corresponden a los establecidos por otros países en los cuales existen diferencias en cuanto a condiciones de producción, tipo de animales, alimentos utilizados y experiencia acumulada, según ha sido planteado por Savón *et al.* (1994).

Independientemente de esto se ha podido apreciar que existe factibilidad económica en los procedimientos de formulación de raciones; se hace necesario, además, considerar que desde un punto de vista nutricional una alimentación adecuada requiere por un lado evaluar convenientemente el potencial nutritivo de las materias primas disponibles y la determinación de las necesidades nutritivas de los cerdos. Sin embargo, la determinación de las necesidades nutritivas no es una tarea fácil. De hecho, numerosos factores in-

trínsecos (el tipo genético, sexo, etc.) y extrínsecos (temperatura, estado sanitario, etc.) modifican las funciones metabólicas de los animales y, en consecuencia, la cantidad de nutrientes que estos necesitan para expresar de forma óptima su potencial de crecimiento y de depósito de magro (Pomar y Dit Bailleul, 1999).

De acuerdo a experiencias en Cuba, se ha demostrado que los alimentos no convencionales pueden ser utilizados para sustituir total o parcialmente las materias primas tradicionales; de esta forma es posible abaratar los costos de producción y producir con un nivel de eficiencia que haga rentable y competitiva la producción de carne de cerdo en los países tropicales. En el caso específico de Cuba se amplía la ventaja del uso de estos productos por la posibilidad que brindan de incrementar la disponibilidad de materias primas y disminuir o eliminar la inestabilidad que se produce en la alimentación de los animales (Díaz, 1996).

## CONCLUSIONES

Se pudo apreciar que, conforme a las normas de entrega de la unidad productora, los niveles de proteína que se encontraron en las raciones de pienso tipo único, presentan por etapas déficits o excesos de nutrientes de acuerdo a los requerimientos de los animales, lo que provoca encarecimiento de la actividad productiva y desbalances nutricionales; estas, además, son más caras que las raciones de piensos elaborados para cada etapa estudiada, con la inclusión de materias primas no convencionales.

## REFERENCIAS

- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (16th edición, Tomo 1, Cap. 20). Virginia, EE.UU.: Editorial AOAC.
- BANCO NACIONAL DE CUBA (2015, enero). *Información económica*, 9 (149). rnp-2330. Extraído el 15 de mayo de 2006, desde <http://www.bc.gob.cu/espanol/boletines.asp>.
- BAUZÁ, R. (2007, julio). *Alimentos alternativos para animales monogástricos*. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos, Montevideo, Uruguay.
- CRUZ, M. (2006) ¿Agricultura sostenible? (pp. 236-300). En: Ada Guzón (Comp.) *Desarrollo local en Cuba*. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- CUARÓN, J. A. (1999, julio). *Proteína y aminoácidos para cerdos en crecimiento y acabado*. El Foro-99, Miami, FL., EE.UU.
- CUARÓN, J. A. (2003). *Curvas de crecimiento: Su estimación e importancia en la nutrición*. Asociación de Consultores en Tecnologías del Cerdo, Argentina. Extraído el 20 de diciembre de 2015, desde <http://www.vetefarm.com/nota.asp?not=544&sec=8>.
- DÍAZ, JUANA (1996). *Eficiencia y alimentación no convencional de cerdos*. La Habana, Cuba: Instituto de Ciencia Animal.
- ECHENIQUE, ANA (2003). *Evaluación bioeconómica de sistemas de producción de cerdos*. Informe final de FPTA 130. INIA, Facultad de Agronomía. Extraído el 20 de diciembre de 2015, desde <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/15630041107080925.pdf>.
- FEDNA (2003). *Tablas de composición y valor nutritivo de los alimentos para la fabricación de piensos compuestos*. España: Ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, Universidad Politécnica de Madrid. Extraído el 10 de abril de 2015, desde <http://www.fundacionfedna.org/ingredientes-para-piensos>.
- LEHESKA, M.; WULF, M.; CLAPPER, A.; THALER, C. y MADDOCK, J. (2002) Effects of High-Protein/Low-Carbohydrate Swine Diets During the Final Finishing Phase on Pork Muscle Quality. *J. Anim. Sci.*, 80 (1), 137-142.
- LON WO, E. y GUTIÉRREZ, O. (1991). Miel final y jaboncillo en dietas para pollos de ceba. *Rev. ACPA*, 16 (1), 25-30.
- Lon Wo, E. y Díaz, M. F. (2007, noviembre). *Modelos alternativos para la producción de proteína de origen animal*. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos, Montevideo, Uruguay.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PORCINAS (2005, noviembre). *Manual de crianza porcina para pequeñas y medianas producciones*. X Fórum de Ciencia y Técnica, La Habana, Cuba.
- MARTÍNEZ, MAYULY; CASTRO, M.; AYALA, LÁZARA; HERNÁNDEZ, L. y GARCÍA, ESTRELLA (2005, enero). *FC14 la miel rica de caña en la alimentación de cerdas lactantes*. I Congreso de Producción Animal, La Habana, Cuba.
- MINAGRI (2008). *Manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina*. La Habana, Cuba: Grupo de Producción Porcina, Ministerio de la Agricultura.
- NRC (1998). *Mineral Tolerances of Domestic Animals*. Washington DC, EE.UU: National Academy Press.

Manejo alimentario en las etapas de preceba y ceba en una unidad integral de producción porcina

- POMAR, C. y DIT BAILLEUL, P. J. (1999, julio). *Determinación de las necesidades nutricionales de los cerdos de engorde: límites de los métodos actuales*. XV Curso de Especialización. Avances en nutrición y alimentación animal.
- POMAR, C. (1999, junio). *Alimentar mejor a los cerdos para reducir el impacto medio ambiental*. Jornadas técnicas: Factores que afectan la eficiencia productiva y la calidad en porcino. Vic., Barcelona, España.
- SAVON, LOURDES; LARDUET, R.; CASTRO, M.; DIAZ, JUANA y DIAZ, C. P. (1994). Estimación de las necesidades nutritivas del ganado porcino en Cuba. I. Etapa de preceba. *Rev. Cubana Ciencias Agric.*, 28 (1), 5-10.
- SCHINCKEL, A. P.; PRECKEL, P.V. y EINSTEIN, M. E. (1996). Prediction of Daily Protein Accretion Rates of Pigs from Estimates of Fat-Free Lean Gain Between 20 and 120 Kilograms Live Weight. *J. Anim. Sci.*, 74 (498), 503.
- STEIN, H. (2011). *Ingredientes alimenticios alternativos: concentración energética y en nutrientes, digestibilidad y niveles recomendados de inclusión*. *Ingredientes alimenticios alternativos para porcino*. XXVII Curso de especialización FEDNA. Extraído el 10 de abril de 2015, desde <http://www.fundacionfedna.org/PUBLICACION>.
- TORRALLARDONA, D. y SOLER, J. (2003). *Potencial genético y alimentación óptima por fases en porcino*. Barcelona, España: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural.
- VAN MILGEN, J. y NOBLET, J. (1999). Partitioning of Energy Intake to Heat, Protein, and Fat in Growing Pigs. *J. Anim. Sci.*, 77 (1), 2154-2162.
- VESTERGAARD, E. M. (1997). *The Effect of Dietary Fibre on Welfare and Productivity of Sows*. Ph.D. Thesis, The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark.

Recibido: 22-1-2015

Aceptado: 1-2-2015