

ALIMENTACION DE CERDOS CON PLATANO COMO FUENTE ENERGETICA

Vitaliano Garzón Albarracín*, Héctor Raúl Muñoz M. **, Alfonso Martínez G. ***

RESUMEN

En las explotaciones porcícolas, la alimentación representa entre un 65 a 75% de los costos totales de producción y para obtener óptimos rendimientos en la producción de carne, debe existir un buen balance en la dieta alimenticia suministrada a los cerdos en sus diferentes etapas de desarrollo. Debido a los altos costos de los concentrados comerciales, los porcicultores deben buscar alternativas de alimentación que les permita reducir dichos costos y de esta forma volverse más eficientes y competitivos en este sistema de explotación. El plátano por ser un alimento energético que se encuentra disponible en el Piedemonte Llanero (50.000 has), sembradas actualmente, de las cuales en época de cosecha se pierde del 10 al 20% de la producción por problemas de comercialización y mercadeo, se convierte en una alternativa que puede ser aprovechada en la alimentación de cerdos como fuente energética, reduciendo sus costos y permitiendo obtener ganancias de peso promedias diarias entre 469 a 600 gramos, para sacar cerdos al mercado de 90 Kilos entre 4.3 y 5.5 meses de ceba.

Palabras claves adicionales: Porcinos, nutrición, plátano, energía, núcleo proteico.

SUMMARY

BANANA TREE AS AN ENERGY SOURCE FOR FEEDING PIGS

In pig's industry food represents between 65 to 75 percent of total cost's production; to obtain meat optimal yield's production should exist a good balance in the food diet given to pigs in their different stages of growth. Due to high costs of commercial concentrates pig's producer should look for alternatives of food which allow to reduce such costs and though of this form to be more efficient and competitive in this production system. As banana tree is an energetic food which is available in the Piedemonte Llanero (50.000 hectares) at the Orinoquía region sowed at present, which during harvest time there is a lost of 10 to 20 percent of banana tree production due to problems of marketing and trade, being it an alternative as an energy source fox feeding pigs, which reduce costs and permit to obtain an increase of body weight between 469 and 600g daily and then to offer animals at pig's market with 4.3 and 5.5 months of flattening.

Additional index words: Pig's, nutrition, banana tree, energy, protean nucleus.

* MV. Investigador Programa Economía Campesina, C.I. La Libertad A.A. 3129. Villavicencio

** MVZ. Programa Economía Campesina. C.I. La Libertad A.A. 3129. Villavicencio

*** I.A. Ms.C. PhD. Investigador Programa Economía Campesina. C.I. La Libertad. A.A. 3129. Villavicencio

El cultivo del plátano se siembra en Colombia en los más diversos sistemas de producción, que van desde el monocultivo para ser exportado, como es el caso de Urabá o como fuente de ingreso para los pequeños y medianos productores de la zona cafetera y el Piedemonte Llanero quienes venden la fruta en los mercados regionales y/o nacionales. El plátano se considera un cultivo colonizador o de subsistencia, que asociado a otros cultivos se siembra en vegas de ríos o zonas de colonización apartadas de los centros de acopio, tomando gran importancia en la alimentación de cerdos, debido a la cantidad de fruta rechazada por el comercializador, o porque en ciertas épocas del año no se puede vender por el mal estado de las carreteras, o bien, porque el precio en los mercados locales es tan bajo que no es rentable transportarlo para su venta.

En las explotaciones porcícolas la alimentación representa entre el 65 al 75% de los costos totales de producción. Para obtener óptimos rendimientos en la reproducción y producción de carne debe existir un buen balance en la dieta alimenticia suministrada a los cerdos en sus diferentes etapas de desarrollo, en donde el consumo diario de energía digestible va desde 1.560 hasta 10.570 kilocalorías cuando los animales tienen entre 7 y 100 kg. de peso respectivamente y los requerimientos de proteína diaria van de 92 a 404 g de proteína total para similares pesos (NCR, 1988). Debido a los costos que representa la alimentación de los cerdos se deben entonces buscar fuentes baratas tanto de proteí-

na como de energía, para hacer que este tipo de explotación sea rentable.

El programa de Economía Campesina de CORPOICA Regional ocho se ha propuesto evaluar las fuentes energéticas y proteicas que se producen en la región y su utilización en la elaboración de alimentos para cerdos; como también investigar en tecnologías que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos de la finca, comenzando inicialmente con el cultivo del plátano, del cual los Llanos Orientales son la segunda zona productora en el país con cerca de 50.000 hectáreas y en donde por deficiencia en el mercadeo o por la forma de comercialización (especialmente en el departamento de Arauca) se pierden grandes volúmenes de fruta que podrían ser aprovechados en la alimentación de cerdos.

REVISIÓN DE LITERATURA

Características químicas y nutricionales del plátano y el banano

El plátano y el banano son dos plantas con tres genomas (triploides), cuyos frutos no se forman por la fusión de dos gametos (partenocárpicas). Pertenecen al género *Musa* y tienen como origen el sudeste asiático y han sido reportados por diversos autores como recurso para la alimentación animal. Sin embargo, existe poca información sobre el valor nutritivo del primero, debido a que la mayoría de los investigadores no citan las variedades estudiadas o con-

funden las diferentes variedades de plátano y banano, y como existen diferencias bioquímicas entre unas y otras, es de esperar diferencias en cuanto al valor nutricional y la utilización por parte de los animales.

La pulpa del plátano esta formada de agua, almidón, azúcares, celulosa, una pequeña cantidad de gomas, resinas, taninos, dextrinas, albuminoide y sustancias minerales tales como cloruros, sulfatos, fosfatos, silicatos y oxalatos de K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe, Al, Zn, y Cu. En la corteza existe furfurool y en la pulpa de los frutos maduros hay alcohol etílico, y según Cardezosa (1954), se ha comprobado la presencia de una pequeñísima cantidad de yodo.

En la Tabla 1 se muestra la composición química del plátano en base húmeda según recopilación de varios autores. Se observa como el plátano en estado verde posee más almidones que el banano, pero según Cardezosa, este va desapareciendo con la maduración, debido a que va siendo englobado por células gigantes en las cuales se digiere poco a poco y se transforma en azúcares reductores.

El material sacarino del plátano verde es casi toda sacarosa, en tanto que en la fruta cosechada hay cuatro quintas partes de azúcares invertidos y una quinta parte de sucrosa (Hodgson y Reed, 1950 citado por Agudelo). La cantidad de azúcares formados durante la maduración es proporcional al almidón que va desapareciendo.

Las cenizas del plátano se trans-

Tabla 1. Composición química del plátano en base fresca.

COMPOSICION QUIMICA		PLATANO VERDE	PLATANO MADURO
Humedad	(%)	66	69
Almidón	(%)	23.31	3.4
Celulosa	(%)	4.2	1.33
Glucosa	(%)	2.05	16.26
Dextrinas	(%)	1.1	1.01
Gomas	(%)	0.3	5.7
Proteína	(%)	1.2	2
Fibra cruda	(%)	0.5	0.5
Grasa	(%)	0.3	0.20
Cenizas	(%)	0.8	0.80
Taninos	(%)	0.03	0.02
Betacarotenos	ppm	2.4	
Tiamina	ppm	0.5	
Riboflavina	ppm	0.5	
Niacina	ppm	7.0	
Acido Ascórbico	ppm	120	
Acido Tartárico	ppm	2	
Acido Málico	ppm	0.5	
Calorías por gramo		104	

Fuente: Cardezosa 1954., Simmonds 1964., Gajón 1943.

forman en carbonatos rápidamente, estando en mayor proporción el potasio (48%), magnesio (11%), fósforo (11%) y calcio (7%) (Cardezosa, 1954 citado por Agudelo).

Los tres pigmentos que existen en el plátano son las clorofilas a y b, xantofila y carotenos. Los taninos son los que le dan la astringencia a los frutos y disminuyen a medida que el fruto se va madurando, presumiblemente porque son metabolizados o condensados a formas complejas no astringentes (Simmonds, 1964). Para el caso de los rumiantes, los

taninos en grandes concentraciones (superior al 7%) inhiben la actividad celulolítica del rumen (Maner 1964).

Según Chatfield, Watt y Merill citados por Simmonds et al (1964) el valor calórico del plátano en 100 g de pulpa, es superior al del banano (119 y 94 calorías, respectivamente). Casi todos los autores que han estudiado la composición proteica del plátano afirman que está alrededor del 1%, por lo que se le considera en la alimentación animal como fuente energética.

Martínez (1994) encontró que

la composición de la cáscara de plátano es más rica en minerales que la pulpa en la gran mayoría de estos (Tabla 2).

El plátano y el banano en la alimentación de cerdos

El plátano se ha utilizado desde hace mucho tiempo como alimento o como suplemento en la alimentación de cerdos, en especial en zonas de colonización o de economía campesina de Colombia, en donde el agricultor por la dificultad de sacar el producto al mercado, lo transforma en alimento para cerdos, cuya salida a los centros de consumo es menos difícil; o en zonas plataneras, en donde siempre hay desechos de cosecha que los comerciantes no compran por su baja calidad, o muchas veces hay excedentes por las formas de comercialización existentes. En el caso del banano, sólo se pueden exportar las primeras manos de los racimos que son las que cumplen las normas internacionales de calidad, el resto se desecha creándose en muchos casos problemas ambientales.

Mesa (1970) comparó las siguientes fuentes energéticas en dietas para la alimentación de cerdos: a) maíz; b) 45% de azúcar refinada; c) 45% de azúcar moreno; d) 25% de melaza; e) 59% de harina de yuca; f) 30% de harina de plátano y g) 59% de harina de plátano, estandarizados todos los tratamientos a 16% de proteína, encontró los siguientes promedios en aumento de peso diario: 790; 900; 910; 880; 830; 740 y 740 g, respectivamente. En tanto que

Tabla 2. Composición química del plátano

Composición Mineral									
Parte del Fruto	N	P	K	Mg	Ca	S	B	Zn	Cu
	g/kg. de peso seco						mg/kg. de peso seco		
Cáscara	14	2	57	1	6	1	50	70	10
Pulpa	8	0.7	18	3	8	0.4	8	30	10

Fuente: Martínez, 1994

las eficiencias alimenticias correspondientes fueron: 3.34; 2.75; 3.02; 3.62; 3.62; 3.49 y 4.26. El autor concluye que los tratamientos con azúcar fueron superiores a todos los demás en cuanto a eficiencia alimenticia y que los menores rendimientos con la dieta con 59% de harina de plátano se debieron a su mayor contenido de fibra, la menor densidad energética, a diferentes tipos de carbohidratos de acuerdo al estado de madurez y a la menor digestibilidad.

Henke citado por De Alba (1951), realizó un experimento con cerdos de un peso inicial de 30 kg. utilizando niveles de 25 y 35% de banano verde y maduro y encontró aumentos de más de 470 g por animal y por día. El autor indica que los bananos sustituyen eficazmente un 30% del concentrado.

Giraldo y Valencia (1981) en un trabajo de investigación en finca con 95 cerdos comparando una dieta de concentrado comercial vs. otra a base de plátano verde de desecho mas concentrado, encontraron que los cerdos alimentados con concentrado comercial obtuvieron ganancias de peso diarias

promedias de 707 gramos alcanzando el peso para matadero de 90.3 kilos en 96 días, mientras que los cerdos alimentados con plátano verde obtuvieron ganancias de peso de 545 gramos diarios por cerdo alcanzando el peso para matadero en 128 días.

En otro experimento en donde se compararon raciones a base de maíz, yuca y banano para cerdos en etapa de crecimiento, se encontró que los mejores rendimientos económicos se lograban con un tratamiento con un 25% de concentrado y banano a libre voluntad. De esta experiencia se dedujo que la forma más efectiva y barata en que se pueden utilizar los bananos es a razón de seis partes de banano y una de concentrado (De Alba, 1951).

Agudelo (1973) realizó estudios de alimentación de cerdos con harina de plátano verde con cáscara en niveles de 0, 28, 49, 44 y 45% en animales de las razas Duroc, Landrace y Duroc x Landrace, encontrando que la harina de plátano verde con cáscara mejoraba la digestibilidad de la materia seca, fibra y extracto no

nitrogenado (ENN) de una dieta control a base de soya, maíz y 40% de proteína; pero afectaba desfavorablemente la digestibilidad de la proteína y de la grasa. El contenido de energía digestible de la harina de plátano verde con cáscara fue de 3.616 kcal/kg. en base seca. La energía metabolizable estimada fue de 3.564 kcal/kg. y al hacer el análisis de regresión se obtuvo un valor de 3.702 kcal/kg. Al estudiar tres dietas con base en soya-maíz, agregándole 0, 15 y 30% de harina de plátano verde con cáscara, los aumentos de peso diario y las eficiencias de utilización del alimento (índice de conversión) fueron respectivamente: 0.66 kg. y 2.9; 0.72 kg. y 3.03; 0.71 kg. y 2.71. Concluye que la harina de plátano verde con cáscara puede utilizarse a niveles del 30% en raciones para cerdos en crecimiento y la economía de su uso dependerá del precio comparativo con otras fuentes de energía como maíz y sorgo y el costo del suplemento proteico adicional necesario.

Arias (1984) realizó trabajos con cerdos en donde comparó diferentes dietas utilizando como

fueron fuente energética la harina de banano verde, harina de banano maduro y el plátano harton y concluye que la mayor eficiencia alimenticia se obtiene con la harina de banano verde seguido en su orden del plátano harton y el banano maduro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el experimento se utilizaron 16 cerdos mestizos de la raza Landrace x York, homogéneos en edad, peso y condición corporal. Los cerdos se dividieron en dos grupos de 8 lechones cada uno y para efecto del análisis estadístico se utilizó el diseño de completamente al azar.

Antes de iniciar el experimento todos los cerdos fueron desparasitados, se desinfectaron las porquerizas, se tatuaron los lechones en la oreja para su identificación, se castraron los machos, se asignaron aleatoriamente a cada uno de los grupos, se pesaron y durante una semana estuvieron en período de acostumbamiento respecto a las dietas alimenticias propuestas.

Para comenzar el experimento, al primer grupo o grupo alimentado con el concentrado elaborado en el programa, se le suministró esta dieta de acuerdo a la Tabla 3, en donde se consideró el peso del animal, el consumo diario y la conversión alimenticia, alcanzando un consumo máximo por cerdo de 250 kilogramos en toda la etapa de levante y ceba que duro 143 días.

Al grupo alimentado con la

dieta propuesta se le suministró un núcleo proteico del 42% y plátano con cáscara, de acuerdo a la Tabla 4. Este grupo inició su experimento con un peso promedio de 12 kilogramos y el tiempo fué de 143 días alcanzando un peso máximo promedio de 79.1 kgs. Es de anotar que el consumo de plátano fue suministrado a voluntad pero midiendo su consumo y el núcleo proteico fue suministrado de acuerdo a su peso y los requerimientos proteicos del cerdo dependiendo de su etapa productiva.

El suplemento proteico del 42% contenía los siguientes elementos: torta de soya 76%; harina de carne 10%; maíz 6%; melaza 5%; tricalfos 1.9%; carbonato de calcio 0.4%; vitamipak 0.2%; sal común 0.4% y quivet 0.1% para cerdos entre 35 y 90 kg. de peso. Para los cerdos con pesos inferiores al anterior se adicionó a la dieta 100 gramos de acid lemon y 200 gramos de farmonox por cada 100 kilogramos de alimento preparado. El costo fue de \$ 430/kilo a precios de 1996.

La información fue monitoreada, tomando datos cada quince días y de acuerdo con el peso promedio de cada grupo y los requerimientos fisiológicos de los cerdos, se fue ajustando la cantidad de alimento suministrado.

Con base en la información obtenida y con el propósito de comparar los grupos involucrados en el experimento, se realizaron análisis estadísticos para determinar el efecto de las dietas sobre el incremento de peso a los catorce días después de iniciado el experimento.

RESULTADOS

La ganancia de peso entre el grupo testigo y el grupo tratado fue de 13.7 kg. a favor del grupo de cerdos alimentados con concentrado. Al analizar estadísticamente el parámetro ganancia de peso en el tratamiento, se observaron diferencias altamente significativas ($p < 0.05$). Igualmente al analizar estadísticamente el parámetro ga-

Tabla 3. Consumo diario de concentrado suministrado a cada cerdo de acuerdo al peso.

Peso (kg.)	Consumo Diario (kg)	No. Días	Consumo Total (kg.)
11.6 - 15	0.6	15	9.0
16 - 25	1.0	34	34
26 - 35	1.6	14	22.4
36 - 50	1.8	35	63
51 - 70	2.6	34	88.4
71 - 93	3.0	11	33
Total		143	249.8

Tabla 4. Consumo diario de plátano verde con cáscara y núcleo proteico del 42% de acuerdo al peso del animal.

Peso (Kg.)	Consumo Diario		No. Días	Consumo Total	
	Núcleo (g)	Plátano (kg.)		Núcleo (Kg.)	Plátano (kg.)
12 – 15	400	0.9	28	11.2	25.2
16 – 25	500	1.3	21	10.5	27.3
26 – 35	650	1.6	14	9.1	22.4
36 – 50	700	2.0	35	24.5	70
51 – 70	800	3.0	34	27.2	102
70 – 80	900	3.7	11	9.9	40.7
Total			143	92.4	287.6

nancia de peso diario, se observaron diferencias altamente significativas (p < 0.05), siendo la diferencia de peso de 96.7 gramos diarios por animal a favor del grupo alimentado con concentrado.

Como complemento al análisis estadístico se efectuó un análisis técnico tanto del grupo testigo o grupo alimentado con el concentrado, como del grupo de la dieta propuesta de núcleo proteico del 42% y plátano verde con cáscara (Tabla 5).

Finalmente, se realizó un análisis económico para apreciar el efecto del valor de la dieta propuesta con la ganancia de peso, teniendo en cuenta los costos de producción. Este análisis económico nos muestra (Tabla 6), como los cerdos alimentados con el núcleo proteico del 42% y el plátano verde con cáscara alcanzaron unos ingresos netos de \$19.592 por cerdo, comparativamente con los \$11.230 obtenidos por cada cer-

Tabla 5. Análisis técnico del experimento de alimentación de cerdos con concentrado y núcleo proteico del 42% mas plátano verde con cáscara.

ACTIVIDAD		Grupo Testigo	Grupo Tratado
Tiempo de evaluación	(días)	143	143
Peso promedio inicial	(Kg.)	11.6	11.9
Edad promedio	(días)	36	38
Peso promedio final	(Kg.)	92.5	79.1
Destare 4%	(Kg.)	3.7	3.1
Ganancia de peso/tratam.	(Kg.)	80.9 a	67.2 b
Ganancia de peso diario	(gr.)	565.7 a	469 b
Peso promedio de venta	(Kg.)	88.8	76

Cifras seguidas por letras iguales no difieren estadísticamente entre si según prueba de Tukey (p=0.05).

do alimentado con el concentrado. Si consideramos el tiempo que duró el experimento de 143 días, encontramos una rentabilidad del 17.2% por cerdo alimentado con la dieta propuesta en el período de ceba.

CONCLUSIONES

- Es factible utilizar fuentes no convencionales para la alimentación de cerdos, caso del plátano verde con cáscara para utilizarlo como fuente energética

Tabla 6. Análisis económico del experimento de alimentación de cerdos con concentrado y núcleo proteico del 42% mas plátano verde con cáscara.

ACTIVIDAD	Grupo Testigo	Grupo Tratado
Consumo de concentrado (Kg.)	249.8	92.4
Valor del concentrado (\$)	76.972 *	39.732 **
Valor alimento de la finca (\$)	-0-	8.628 ***
Valor cerdo kilo/pie (\$)	1.500	1.500
Valor cerdo en pie (\$)	133.200	114.000
Costos de producción (\$)	121.970	94.408
Ganancia neta (\$)	11.230	19.592
Ingresos mensuales (\$)	2.359	4.115
Ingresos por grupo (\$)	89.840	156.736
Rentabilidad mensual (%)	1.93	4.36
Rentabilidad en el período (%)	9.2	20.75

* Valor del Kilo de Concentrado elaborado en C.I. la Libertad \$ 308,00

** Valor del Kilo de Núcleo proteico del 42% \$ 430,00

*** Valor del Kilo de plátano de desecho \$ 30,00

en la alimentación y reducir los costos de producción.

□ Se pueden alimentar cerdos con plátano verde con cáscara como fuente energética más un núcleo proteico del 42% y obtener ganancias de peso diario de 469 gramos, lo que nos permite sacar cerdos cebados de 80 kgs en 4.7 meses.

□ El esquema propuesto por CORPOICA permite generar ingresos con un 20.75% de rentabilidad por cerdo cebado por período.

□ Se hace necesario mejorar la calidad de las dietas tradiciona-

les utilizadas por los porcicultores que basan su alimentación en productos obtenidos en la finca, con la adición de núcleos proteicos, cuyo objetivo es balancear mejor la alimentación de los cerdos, obtener mayores ganancias de peso en un menor tiempo y mejorar la rentabilidad de esta actividad.

□ Es conveniente seguir investigando en este tipo de tecnología de alimentación de cerdos con fuentes no convencionales, para reducir costos de producción y mejorar la rentabilidad del sistema de producción porcino, volviéndolo más competitivo.

BIBLIOGRAFIA

1. **ABONDANO, E.**; 1996. Curso Práctico de Alimentación Porcina.; ABBE Ltda. Memorias.
2. **AGUDELO, R. L. G.**, 1973. Digestibilidad, valor nutritivo y energético del Plátano (*Musa paradisiaca*) en cerdos. Tesis de grado para "Magister Scientiae".
3. **ARIAS, G.C.A.**, 1984. Productos y subproductos agropecuarios utilizados en la alimentación de cerdos. Tesis de grado para optar el título de MVZ en la U. de Caldas.
4. **BUITRAGO, A.J.; PORTELA, C.R.; EUSSE, G.S.** 1992. Grano de soya en alimentación de cerdos. Ediciones Antropos. 23p.
5. **GARZÓN, A.V.; JARAMILLO, C.A.** 1992. Estado actual de la asistencia técnica para pequeños productores en los municipios de Villavicencio y Guamal en el departamento del Meta. 513p.
6. **GIRALDO, S.E., VALENCIA, C.P.**, 1981. Resultados técnico económicos en la ceba de cerdos con plátano verde de desecho mas concentrado. Tesis de grado. Universidad de Caldas.
7. **MAINARD, L.A.; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F.; NARVER, R.G.** 1992. Nutrición Animal. 4ta. Edición Mc Graw Hill. México. 640p.
8. **MANER, J.H.** 1964., El plátano y el banano en la alimentación del cerdo.
9. **MARTINEZ G., A.** 1994. Untersuchungen zur wirkung der mineralstoffernahrung auf wachstum, entwicklung und fruchtproduktion der mehlfanane (*Musa AAB, Simmonds*) in den feucht-warmen tropen ost-kolumbiens. Tesis PhD. Universität Hohenheim. 115p.
10. **PORTELA, C.R.** 1991. Manejo de cerdos de levante, desarrollo y ceba. ICA. División de especies menores.