



Comportamiento productivo de la adición de rechazo de banano cavendish (*Musa acuminata Cavendish Subgroup*) cocido en la alimentación de cerdos posdestete

Productive results of adding rejected cooked cavendish banana (*Musa acuminata Cavendish Subgroup*) in post-weaning pigs' feeding



V Andrade-Yucailla^{1*}, J Padilla-Chuquimarca¹, N Acosta-Lozano¹, NQ Pinos¹ y D Masaquiza²

¹ Centro de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

² Sede Orellana, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

* vandrade@upse.edu.ec

DOI: <https://doi.org/10.26871/killkanatecnica.v5i1.803>



Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento productivo de la adición de rechazo de banano cocido en la alimentación de cerdos posdestete. Se trabajó con 20 cerdos de cruce comercial Landrace x Pietrain con un peso promedio de 11,25 kg. Las dietas utilizadas estuvieron conformadas por alimento concentrado más banano cocido al 5, 10 y 15 %, la información se recopiló durante 60 días de experimentación y se evaluó el peso inicial, peso final, incremento de peso y conversión alimenticia; cada cerdo fue considerado como una unidad experimental, fueron modeladas con un diseño completamente aleatorizado. De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación se determinó, que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, sin embargo, los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento 4 (concentrado + rechazo de banano cocido 15 %) al reportar un peso final 40,36 kg, consumo total de alimento 65,30 kg, con una conversión alimenticia de 2,26. Al reducir un 15 % de alimento concentrado y sustituirlo con alimentos alternativos se puede disminuir los costos en la producción, por lo que se recomienda alimentar a los cerdos destetados utilizando banano verde cocido como complemento a la ración diaria de alimento.

Palabras clave: *cerdos post-destete, alternativa de alimentación, banano cocido*

Abstract

The aim of this research was to evaluate the productive results of adding cooked banana's rejects in the post-weaning pigs' feeding. We worked with 20 Landrace x Pietrain commercial crossbred pigs, which average weight was 11.25 kg. The diets consisted of concentrated food plus 5%, 10% and 15% cooked banana. The information was collected during 60 days of experimentation where the initial weight, final weight, weight gain and feed conversion were evaluated. Each pig was considered an experimental unit, using a fully randomized design. The results obtained in the research determined no significant statistical differences between treatments. However, the best results were obtained with treatment 4 (concentrate + 15% cooked banana rejection), reporting a final weight of 40.36 kg, total feed consumption of 65.30 kg, and 2.26 food conversion ratio. Reducing concentrate by 15% and replacing it with alternative foods, the production costs can be lowered, so it is recommended to feed weaned pigs with cooked green banana as a daily feed ration supplement.

Keywords: *post-weaning pigs, feeding alternative, cooked bananas.*

Introducción

El crecimiento acelerado de la población humana ha conllevado a una alta demanda de alimentos, en donde el mayor reto de la agricultura es abastecer estos recursos, ante un inminente deterioro de los recursos naturales, tanto en su composición como en su funcionamiento, con baja tecnificación donde las principales fuentes de alimentación pueden estar comprometidos.

En la actualidad existe una competencia entre humanos y animales por sub productos obtenidos de cosechas o la industrialización de alimentos considerados como materias primas para la elaboración de piensos y balanceados provocando un aumento en el costo de adquisición [1], las materias primas para la elaboración de piensos y balanceados, como el maíz, el sorgo, el trigo, la soja, el algodón, entre otros, son cada vez menos accesibles para los productores [2] esto se debe a la variación de costos en el mercado debido al cambio climático, la producción de biocombustibles, pérdidas de cosechas, el contrabando [3] y la demanda de consumo por los seres humano [4, 5].

Estos aspectos mencionados anteriormente han provocado el incremento permanente de los precios de granos, cereales y aditivos forzando la búsqueda de alternativas alimenticias para los animales que no compitan con la alimentación del ser humano [6, 7].

Materiales y métodos

El experimento comprendió desde el día 1 iniciando con pesos promedio de 11,36 kg en los cerdos hasta el día 60.

Localización

La presente investigación se realizó en la provincia de El Oro, cantón Santa Rosa de la parroquia Bellamaría, en la Granja Porcina Padilla cuenta

con una extensión de 373,54 m² y geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM: X (Este) 623286,676 Y (Norte) 9613278,64, a una altitud de 29.45 m.s.n.m., pertenece al bosque seco tropical, con un clima templado-seco, temperatura promedio de 24 °C, precipitaciones anuales de 2 000 mm y una humedad relativa de 81 %.

Procedimiento experimental

Elaboración del banano cocinado

La colecta del rechazo del banano cavendish se realizó de forma semanal, para la elaboración de la dieta, se utilizó el rechazo de banano que no es parte de la comercialización, se procedió a lavar y trocear, para posteriormente someterlo a cocción durante 20 minutos. La composición del material en estudio se muestra a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición química del banano cocido

Parámetro	Unidad	Valor
Materia seca	%	25.7
Proteína bruta	%	3.7
Fibra bruta	%	2.18
Grasa	%	0.74
Energía digestible	MJ/kg/Ms	2

Manejo de los animales y alimento

Se utilizó 20 cerdos post-destete de cruce comercial Landrace x Pietrain, con un peso vivo entre 11,25 kg, de 30 días de edad, los cuales fueron distribuidos en cubículos individuales de forma aleatorizada y divididos en cuatro grupos con 5 repeticiones; el estudio tuvo una duración de 60 días. La ración experimental estuvo compuesta de concentrado de acuerdo a la etapa fisiológica del animal y la adición de rechazo de banano verde cocido (Tabla 2).

Tabla 2. Composición de la ración experimental con la adición de banano cocido y concentrado.

Tratamiento	Banano (%)	Concentrado (%)
Ban0	0	100
Ban5	5	95
Ban10	10	90
Ban15	15	85

En la dieta se consideraron elementos esenciales: energía, proteína, grasa, fibra y ceniza en niveles

mínimos y máximos de inclusión (Tabla 3) para el concentrado y el banano cocido, para cubrir los requerimientos nutricionales de los cerdos de acuerdo a la etapa en estudio.

Manejo de la alimentación

Se preparó la dieta misma que fue formulada desde la óptica isoprotéica e isoenergética (Tabla 3) y entregada a todos los cerdos en el experimento según las recomendaciones de la NRC (2012) para cerdos en la etapa de crecimiento (destetados). Se ajustó el consumo de acuerdo con el peso vivo de los animales [8].

Tabla 3. Características del concentrado experimental (% en base seca)

Materias primas (MP)s ¹	Niveles de inclusión de MP (%) en la dieta
Harina de maíz	75,00
Torta soya	10,00
Harina de trigo	7,36
Harina pescado	5,00
Grasa vegetal	0,50
Antioxidantes	0,03
Sal común	0,20
Núcleo vitamínico	1,50
Antimicóticos	0,03
Coccidiostatos	0,03
Carbonato de calcio	0,10
Monofosfato de calcio	0,05
Metionina + Cistina	0,20
Composición química (valores calculados)	
MS	89,02
PB	16,43
FB	2,31
EM (MJ/kg MS)	13,00

¹MP; materias primas; Núcleo mineral vitamínico; cobre (12,0 mg), hierro (135 mg), manganeso (6,16 mg), zinc (135 mg), selenio (0,30 mg), colina (886 mg), tiamina (3,5 mg), riboflavina (5,05 mg), Vitamina A (515 UI) y Vitamina E (33,2 mg)

La evaluación se realizó durante 60 días a partir de la toma del peso inicial al empezar el experimento, y diariamente se entregó la dieta en dos raciones a las 8:00 y a las 16:00 horas, el agua se entregó *ad libitum* se llevó un registro del consumo de alimento diario y la toma de pesos de los animales se realizó cada 7 días. Las variables que se midieron fueron: peso inicial, peso final, incremento de peso, conversión alimenticia.

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA), se realizaron pruebas de normalidad. A los datos con normales: incremento de peso se aplicó ANOVA y se hizo una comparación de medias (Tukey); a los datos sin distribución

normal: peso inicial, peso final, consumo de alimento diario y conversión alimenticia se realizó pruebas no paramétricas de clasificación simple Kruskal Wallis. Los datos obtenidos se procesaron con el paquete SPSS versión 21.

Resultados

Al finalizar la evaluación no se muestran diferencias en ninguna de las variables ($p > 0,05$) entre los tratamientos estudiados (Tabla 4); sin embargo, a los 30 días el mayor incremento de peso (23,02 kg) se halló en el Ban15, con ganancias diarias de 0,39 kg; seguido por el Ban10 con 22,96 kg, presentando como menor peso en el Ban5 y Ban10 con 22,94 y 22,30 kg, con ganancias totales acumuladas de 11,45 kg.

Tabla 4. Evaluación del rendimiento productivo de cerdos alimentados con la adición de Musa acuminata Cavendish Subgroup cocido

Variables/30 – 60 días	Tratamientos				E.E.	p-Valor
	Ban0	Ban5	Ban10	Ban15		
Peso inicial (kg)	11,4	11,34	11,42	11,28	0,049	0,538
	22,94	22,30	22,96	23,02	0,58	0,870
Peso final (kg)	22,94	22,30	22,96	23,02	0,58	0,870
	40,38	40,28	40,06	40,36	0,52	0,950
Ganancia de peso (kg)	11,54	11,96	9,96	11,74	0,58	0,941
	17,44	17,98	17,10	17,34	0,35	0,392
Consumo de alimento (kg)	24,00	24,00	24,00	24,00	0,00	1,000
	41,30	41,30	41,30	41,30	0,00	1,000
Conversión de alimento	2,19	2,29	2,46	2,13	0,10	0,941
	2,38	2,32	2,43	2,4	0,048	0,853

De la misma manera, a los 60 días de evaluación se obtuvieron los pesos más alto en el Ban0 con 40,38 kg y el valor más bajo en Ban10 con 40,06 kg. En lo que se refiere a la ganancia de peso se obtuvo valores medios entre los tratamientos de 17,47 kg, con una ganancia diaria promedio de

0,58 kg/día. Así mismo, se obtuvo ganancias de peso acumuladas promedio de 28,90 kg.

Se puede indicar que no existe efecto en el comportamiento productivo de los animales con la presencia o ausencia de rechazo del banano caven-

dish. Sin embargo, basándonos en nuestros hallazgos podemos indicar que se puede sustituir hasta un 15 % el concentrado, con adición de rechazo de banano cavendish sin encontrar diferencias en los rendimientos productivos, de tal manera que se reduce significativamente los costos de alimentación.

En lo que se refiere al consumo de alimento se tuvo un consumo similar en todos los tratamientos siendo este 24 kg en los primeros 30 días y de 41,30 kg del día 31 al 60, con un consumo total de alimento de 65,30 kg en todo el experimento.

Cabe indicar que en el día 30 la mejor conversión alimenticia se obtuvo en el Ban15 con 2,13, seguido por el Ban0 y Ban5; con un promedio de 2,27 para todos los tratamientos, y hasta el día 60 la mejor conversión la obtuvo el Ban5 con 2,32; con un promedio total de 2,38 para todos los tratamientos.

Discusión

La alimentación de cerdos constituye una de los factores más importantes en la producción, por lo que en la actualidad se busca alternativas para mejorar los rendimientos y reducir los costos, es así que en la presente investigación se demostró que la alimentación basada en concentrado más la adición de rechazo de banano cavendish hasta en un 15 % mostró resultados similares a la alimentación únicamente con concentrado.

El suministro de plátano verde crudo con cáscara puede alcanzar hasta 9 kg en la etapa de ceba, además que la inclusión del 30 % de plátano en la dieta no tuvo efecto negativo sobre la ganancia de peso y que inclusiones superiores al 50 % afectan la conversión alimenticia [9].

Las ganancias de peso encontrados fueron superiores a los reportados al evaluar cerdos con 60 días de edad alimentados con diferentes niveles de harina de residuos foliares de plátano en la dieta

diaria alcanzando 28 kg con el 5 % de adición, 28,2 kg con 10 % y 27,6 kg con 15 % [10]. Por otra parte, los valores obtenidos en la investigación son inferiores a los reportados en cerdos de 70 días, quienes obtuvieron pesos de 30 - 35 kg en cerdos de 70 días de edad, con ganancias de 901,04 gr/animal y de 833 g/animal con el suministro de pienso [11]. De la misma manera se obtuvieron pesos de 30 - 33 kg en cerdos de 70 días [12].

Resultados inferiores fueron encontrados con ganancias de peso de 246,21 g usando concentrado + harina de banano en la alimentación de cerdos [13]. De la misma manera se reportaron ganancias de peso diaria de 0,56 kg/día utilizando plátano verde en la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento – engorde a una edad de 70 días [14], mencionando que es un resultado bajo comparado con la ganancia óptima de peso que debería ser de 0,60 kg, por el contenido proteico del plátano que aporta un contenido relativamente pobre en aminoácidos.

Podemos indicar que las diferencias en rendimientos productivos pueden atribuirse al tipo y calidad de alimento, edad de los semovientes, a las condiciones ambientales, como también a factores genéticos, los cuales permiten obtener mayores ganancias de peso. Sin embargo hay que tomar en cuenta el bajo contenido proteico de plátano que determina un aporte en aminoácidos relativamente pobre; así mismo se señala que los alimentos energéticos como la yuca, banano, y camote deben ser suministrados conjuntamente con una fuente de proteína [15].

El consumo realizado por los cerdos en la evaluación fue menor a los reportados en otras investigaciones, en la cual afirman que la presencia de taninos en bananos y plátanos parece ser el principal factor anti nutricional, estos influyen directamente en el consumo voluntario del alimento en cerdos y en los procesos digestivos [14].

En lo que concierne a la conversión alimenticia se presentaron hallazgos al alimentar cerdos con el 30 % de chifles de verde en la dieta con conversiones de 2,52 [16]; de la misma manera, se mostraron conversiones alimenticias de 2,99 al incluir en la dieta un 15 % de harina de residuos foliares de plátano (*Musa spp*) más concentrado [10].

Conclusiones

Indistintamente del nivel de sustitución de la dieta (5, 10 y 15 %) con rechazo de banano cavendish (*Musa acuminata* Cavendish Subgroup) se obtiene resultados favorables en los parámetros de rendimiento, sin embargo al reducir un 15 % de concentrado y sustituirlo con alimentos alternativos se puede abaratar costos en la producción. Por lo que se recomienda alimentar a los cerdos destetados utilizando banano verde cocido como complemento a la ración diaria de concentrado.

Referencias

1. Aguiar SN, Chicaiza E, Diéguez-Santana K, Caicedo WO. Composición química de subproductos agroindustriales destinados para la alimentación de cerdos. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. 2019:2254-7630.
2. Caicedo W, Sanchez J, Viamontes M, Tapuy A, Estrada C, Flores A, et al. Composición química y digestibilidad aparente de la harina de banano orito verde (*Musa acuminata* AA) en cerdos de crecimiento. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 2019;53(3):271-9.
3. González Andrade S, Brugués Rodríguez A. Producción de biocombustibles con maíz: un análisis de bienestar en México. *Ra Ximhai*. 2010;6(001).
4. FAO. La biodiversidad es fundamental para la agricultura y la producción de alimentos. 2017.
5. Gómez JM. Análisis de la variación de la eficiencia en la producción de biocombustibles en América Latina. *Estudios gerenciales*. 2016;32(139):120-6.
6. Andrade-Yucailla V, Vargas-Burgo J, Acosta-Lozano N, Lima-Orozco R. Rasgos del comportamiento y canal de cerdos alimentados con harina de forraje de *Arachis pintoi* en condiciones de la Amazonia ecuatoriana. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 2016;50(4):549-60.
7. Caicedo W, Rodríguez R, Lezcano P, Ly J, Vargas J, Uvidia H, et al. Caracterización de antinutrientes en cuatro ensilados de taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) para cerdos. Nota técnica. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 2017;51(1):79-83.
8. Rostagno H, Teixeira L, Donzele L, Gomes P, Oliverira R, Lopez D, et al. Tablas Brasileñas para aves y cerdos. Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales. Brasil: Universidad Federal de Viçosa; 2011.
9. Valdivie M, Rodriguez B, Bernal H. Alimentación de cerdos, aves y conejos con Banano. *Asociación cubana de producción animal*. 2009:1-3.
10. García A, Camino Y, Ly J. Comportamiento de cerdos jóvenes alimentados con harina de residuos foliares de plátano (*Musa spp.*) incluida en concentrados. Nota técnica. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 2013;47(1):51-3.

11. Suin A, Peralta K. Evaluación de tres fórmulas alimenticias en las etapas de desarrollo y engorde de cerdos. Santo Domingo: ESPE Universidad de las fuerzas armadas; 2018.
12. Manzano FL. Utilización de Saborizante en la Dieta de Cerdos Landrace-York Durante Las Etapas de Crecimiento y Engorde: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2011.
13. Acevedo Castillo JA, Hernandez Castro CJ. Evaluación de Índices productivos y rentabilidad económica en porcinos raza Landrace, utilizando harina de banano (*Mussa paradisiaca*), finca “La Canavalia”, comunidad La Corona, Matagalpa, 2009: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua; 2009.
14. Guachamin Guagalango DL. Evaluación de tres complementos alimenticios crianza de cerdos (*Sus scrofa domestica*) en crecimiento y engorde, Nanegal-Pichincha: Quito: UCE; 2016.
15. Campadabal C. Guía Técnica para la Alimentación de Cerdos. In: Ganadería MdAy, editor. Costa Rica 2009.
16. Silva Miraglia DI. Evaluación de dos niveles de subproductos de tortilla de maíz y chifles como alternativas de fuente de energía alimenticia en dietas en la fase de crecimiento y acabado de cerdos confinados 2010.

Recibido: 15 de noviembre de 2020

Aceptado: 10 de diciembre de 2020



ISSN IMPRESO: 2528-8008
ISSN ELECTRÓNICO: 2588-0888