

USO DE AUYAMA (*Cucurbita maxima*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS. ETAPA DE ENGORDE Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

Use of pumpkin (*Cucurbita maxima*) in the feeding of pigs. Fattening phase and carcass characteristics

Alirio Barrios Urdaneta*
 Armando Quintero Moreno**
 Jackeline Trompíz*
 Decio González Villalobos**
 María Urdaneta Rincón**
 Silvio Miranda López**

* Facultad de Agronomía

** Facultad de Ciencias Veterinarias
 Universidad del Zulia, Apartado 526
 Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

RESUMEN

Se utilizaron cerdos híbridos comerciales (53.16 kg de peso vivo) a objeto de evaluar mediante la prueba de "T de Student" el efecto de la sustitución parcial de alimento balanceado por auyama a voluntad sobre la etapa de engorde (n= 14) y las características de la canal (n= 8). El tratamiento (T) estuvo representado por una ración control, con 100% de alimento balanceado y al grupo (A) se le suministró 50% de alimento balanceado en relación a la cantidad total administrada al grupo T + auyama a voluntad. En el crecimiento de los cerdos, se observó diferencia de peso vivo en todos los períodos evaluados y ganancia diaria de peso (A= 648 g y T= 899 g) atribuible a los tratamientos (P<.01). Los cerdos del grupo T presentaron mayor peso de la canal (A= 59.87 kg y T= 67.22 kg) y mejor rendimiento en canal (A= 72.53% y T= 75.95%) (P<.05). En contraste, los cerdos del grupo A mostraron mejor desarrollo muscular (A= 3.5 y T= 2.25) y menor espesor de grasa dorsal (A= 2.32 cm y T= 2.97 cm) (P<.05). En cuanto a variables como: longitud de la canal, área del músculo *Longissimus dorsi* y contenido de grasa cavitaria, no se detectaron diferencias significativas (P>.05) entre los tratamientos evaluados. Se sugiere realizar otros estudios para determinar el perfil de aminoácidos, ácidos grasos y otros nutrientes en la auyama, así como procesarla industrialmente en forma de harina para evaluar de esta manera el rendimiento

sobre el crecimiento y características de la canal de los cerdos.

Palabras claves: *Cucurbita maxima*, auyama, calabaza, cerdos, engorde, canal.

ABSTRACT

Hybrid commercial pigs (53.16 kg live weight) were used to evaluate by means of "T-student test" the pumpkin use effects on the fattening phase (n=14) and carcass characteristics (n=8). Was done a partial substitution (50%) of a basal diet of a factory-made feed mixture for pumpkin ad-libitum (A treatment) and the T treatment included 100% of a basal diet. Average daily gain (A= 648 g and T= 899 g) and body live weight were affected by treatments (P<.01). The use of pumpkin decreased carcass chilled weight (A= 59.87 kg and T= 67.22 kg) and carcass performance (A= 72.53% and T= 75.95%) (P<.05) but improved the degree of muscling (A= 3.5 and T= 2.25) and backfat thickness (A= 2.32 cm and T= 2.97). Carcass length, *Longissimus dorsi* area and internal fat content were not affected by treatments (P>.05). Others studies needs to be done with the purpose to determine the profiles of fatty acids, amino acids and others pumpkins nutrients, as well as its flour elaboration to evaluate the performance on the growth and carcass characteristics of the pigs.

Key words: *Cucurbita maxima*, pumpkin, pigs, fattening, carcass.

INTRODUCCIÓN

Las materias primas necesarias para la elaboración del alimento balanceado no se producen en el país y de producirse no cubren la demanda, debido a que el trópico no satisface los requerimientos agroecológicos de éstas, por lo que no rinden más del 30% de los que se obtienen en otros países de climas templados; por lo que hay que recurrir a la política de importación, la cual resulta sumamente costosa por la gran cantidad de dinero que hay que invertir. De acuerdo a lo anteriormente escrito, se hace necesario el uso de fuentes alternativas, que resulten económicas y agroecológicamente adaptadas a nuestras condiciones; teniéndose como principales fuentes: el ocumo chino (*Colocasia esculenta*), la yuca amarga o yuca brava (*Manihot esculenta*), el ñame silvestre (*Dioscorea* spp.), la batata (*Ipomoea batatas*) y la auyama (*Cucurbita maxima*). Las variedades botánicas del género *Cucurbita* tienen su origen geográfico en América central y América del Sur y son utilizados en algunos países en la alimentación del ganado [9]. La auyama presenta un bajo valor nutritivo debido a su elevado contenido de agua; sin embargo, presenta un alto valor energético, alto grado de conservación después de la recolección y secado, costos de producción bajos y altos rendimientos por hectárea, lo que hace de este cultivo una alternativa de grandes posibilidades agroindustriales.

Lo antes expuesto, motivó el presente experimento, con la finalidad de estudiar el efecto de la sustitución parcial del alimento balanceado por auyama fresca a voluntad sobre la fase de engorde y características de la canal en cerdos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia; localizado a la altura del kilómetro 8 de la vía que conduce desde Maracai-

bo al Municipio Autónomo La Cañada de Urdaneta del Estado Zulia. La zona presenta un área ecológica enmarcada dentro de un bosque muy seco tropical. La precipitación promedio anual esta comprendida entre los 125 a 600 mm. con períodos prolongados de severa deficiencia de humedad relativa. La temperatura promedio oscila entre 28 y 30°C. Predominan los suelos arenosos, estando el sitio constantemente afectado por vientos fuertes que ingresan desde el norte y noroeste durante todo el año.

Se utilizaron un total de 14 cerdos machos castrados híbridos comerciales con promedio de 53.16 ± 4.33 kg de peso vivo. Los animales fueron distribuidos al azar en los dos tratamientos permaneciendo en el ensayo durante 42 días.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: Testigo (T): El cual estuvo representado por una ración control, con 100% de alimento balanceado. Auyama (A): Este tratamiento consistió en el suministro del 50% de alimento balanceado en relación a la cantidad total administrada al grupo T; complementado la dieta con auyama fresca a voluntad. Cada uno de los tratamientos estuvo integrado por lotes de 7 cerdos, los cuales fueron alojados en corrales para crecimiento y ceba existentes en la sección de porcinos. La descripción y el manejo rutinario de las instalaciones al igual que la identificación y manejo de las unidades experimentales fue realizada de la misma forma en ensayos previos por Quintero y col. [11].

La composición nutritiva del alimento balanceado y de la auyama se reportan en la TABLA I, conteniendo 20.02% (T) y 19.46% (A) de proteína cruda respectivamente. Estos niveles estuvieron por encima de acuerdo a lo establecido por la NAS-NRC [10], para animales en la fase de engorde (50-110 kg).

La presentación del alimento balanceado fue en forma de harina y la auyama fue suministrada en forma fresca. A estos se les practicó una secuencia de análisis proximales a fin de verificar su composición nutritiva [1], durante el ensayo.

A objeto de evaluar el efecto de los tratamientos sobre la tasa de crecimiento, se realizaron pesajes de las unidades ex-

TABLA I

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA RACIÓN BASE Y DE LA AUYAMA (*Cucurbita maxima*) SUMINISTRADA A LOS CERDOS EN LA FASE DE ENGORDE

Análisis proximal ¹	Mezcla balanceada	Auyama
Materia seca (%)	88.80	9.60
Proteína cruda (%)	20.02	19.46
Fibra cruda (%)	4.75	12.81
Extracto etéreo (%)	4.96	3.82
NDT (%)	60.62	51.45
ELN (%)	60.62	51.45
Cenizas totales	9.65	12.47

1: Promedio de 3 muestras.

perimentales cada 7 días, con el fin de medir el peso vivo (PV) y la ganancia diaria de peso (GDP) en gramos en los 42 días de duración del ensayo.

El pesaje individual por animal se efectuó utilizando una romana tipo jaula de 0.25 g de precisión. La determinación del alimento consumido por lote se efectuó mediante la diferencia entre el peso del alimento suministrado a voluntad y el peso del residuo alimenticio que se retiraba al final de cada período de 7 días.

A los 42 días de haber comenzado el ensayo, 4 animales por tratamiento, (8 en total) fueron escogidos aleatoriamente y trasladados al área de sacrificio para evaluar las características de la canal (rendimiento en canal, grado de desarrollo muscular, longitud de la canal, área del músculo Longissimus dorsi, espesor de grasa dorsal y cantidad de grasa cavitaria). La matanza fue realizada en el laboratorio de Industria de la carne, localizado en el mismo campo experimental. El proceso de sacrificio y evaluación de las características de la canal fue descrito por Huerta y col. [6] en ensayos previos.

El análisis estadístico utilizado correspondió a la prueba de "t de Student" para las comparaciones de las medias de peso vivo, ganancia diaria de peso y características de la canal, con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Vivo (PV) y Ganancia Diaria de Peso (GDP)

Se apreciaron diferencias significativas ($P < .01$) para las variables PV en los diferentes períodos de crecimiento (TABLA II) y la GDP (FIG. 1), observándose valores más elevados para ambas variables en los animales alimentados con 100% de alimento balanceado, en comparación con los animales a los cuales se les suministró alimento balanceado y auyama a voluntad. Estas diferencias se deben a que el grupo A tuvo

una ingestión limitada de materia seca, por lo tanto, los requerimientos nutricionales de los animales no fueron cubiertos. Salimbaev y col [12], reportaron GDP de 599 g utilizando una dieta basal que contenía 15% de auyama como ingrediente de la fracción proteica; Betskov y Kapko [2], obtuvieron ganancias entre 478 y 521 g utilizando 2 kg de auyama al día como complemento de la ración alimenticia. Otros autores [3, 5 7], utilizando entre el 10 al 50% de una combinación de maíz, remolacha, alfalfa, zanahoria y auyama en la ración alimenticia, reportan ganancias que oscilan entre los 500 y 700 g/día.

Consumo de Alimento (CA) y Eficiencia en Conversión Alimenticia (ECA).

En la TABLA III, se presentan los indicadores de CA y ECA en base seca, los que no pudieron ser analizados estadísticamente, por no haber repeticiones para CA en el ensayo. Sin embargo, al evaluar las medias de CA en base seca, se constato que el grupo A tuvo una ingestión de materia seca menor al grupo T; esto es debido a que el fruto fresco presenta un bajo contenido de materia seca (9.6%). El CA puede modificarse cuando la materia prima ingerida presenta un elevado contenido de agua o cuando presenta una gran cantidad de ingredientes indigeribles [4]; siendo la primera causa, a nuestro modo de ver, la que estaría alterando el consumo de manera determinante. De la misma manera, la digestibilidad y el probable aporte de los aminoácidos esenciales no fue medido, lo cual es imprescindible para arribar a conclusiones concretas sobre los resultados obtenidos. Se han reportado deficiencias de metionina (aminoácido esencial para el crecimiento) y cistina en las hojas de *Cucurbita maxima* [8], lo cual no explica el bajo rendimiento de los animales, en virtud de que la composición del fruto puede variar a la de las hojas de la planta.

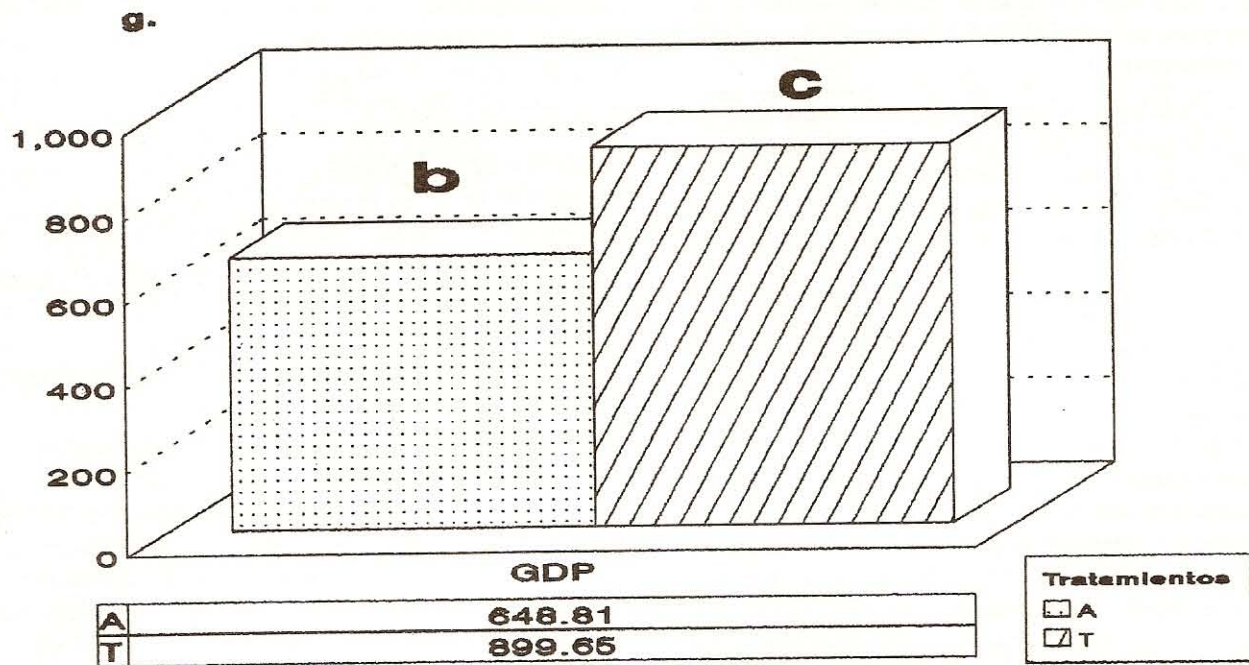
Las conversiones alimenticias en base seca reportadas fueron 3.33 para la ración control y 2.89 para el grupo al cual se le suministró auyama a voluntad. El grupo A obtuvo mejor

TABLA II

EFFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL ALIMENTO BALANCEADO POR AUYAMA A VOLUNTAD SOBRE LAS VARIABLES DE PESO VIVO

Variables	A	T
PV al inicio del ensayo, kg	53.2 ± 4.2	53.0 ± 4.8
PV a los 7 días del ensayo, kg	57.3 ± 3.8 ^c	63.4 ± 5.3 ^b
PV a los 14 días del ensayo, kg	60.7 ± 4.0 ^c	67.7 ± 4.8 ^b
PV a los 21 días del ensayo, kg	66.7 ± 3.9 ^c	73.9 ± 4.5 ^b
PV a los 28 días del ensayo, kg	73.4 ± 3.6 ^c	79.4 ± 5.4 ^b
PV a los 35 días del ensayo, kg	77.7 ± 3.9 ^c	84.9 ± 5.6 ^b
PV a los 42 días del ensayo, kg ^a	82.2 ± 3.3 ^c	89.5 ± 4.8 ^b

A: Alimento balanceado + auyama a voluntad. T: testigo. PV: Peso vivo. a: Peso final de los animales antes del sacrificio (b,c): Letras diferentes en la misma hilera indican diferencias significativas ($P < .05$).



GDP = Ganancia diaria de peso, G = gramos
A = alimento balanceado + auyama a voluntad. T = testigo
(b,c) = Letras distintas, diferencias significativas (P < .05).

FIGURA 1. EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE ALIMENTO BALANCEADO POR AUYAMA A VOLUNTAD SOBRE LA

TABLA III

VALORES DE CONSUMO Y EFICIENCIA EN CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS LOTES DE CERDOS SOMETIDOS A LOS TRATAMIENTOS

Indicadores	Tratamiento	
	A	T
Número de animales	7	7
Consumo de alimento diario por animal, kg	1.617	3.258
Consumo de alimento diario por animal expresado en base seca, kg	1.435	2.893
Consumo de auyama diario por animal, kg	6.079	-
Consumo de auyama diario por animal expresado en base seca, kg	0.583	-
Conversión alimenticia expresada en base seca, N°	2.91	3.33

A: Alimento balanceado + auyama a voluntad. T: testigo.

conversión alimenticia, destacando que el reporte se hizo sobre la base de la materia seca ingerida, ya que, la alta humedad del fruto trajo como consecuencia la necesidad de un consumo alto por parte del animal, para cubrir sus requerimientos nutricionales, alterándose el índice de conversión total. Boyarskii y Bolonin [3] Ermolenko y col. [5] y Kalachnyuk [7], utilizando entre el 10 al 50% de una combinación de materias primas, tales como: maíz, remolacha, alfalfa, zanahoria y auyama en la ración alimenticia, reportan conversiones alimenticias que oscilan desde los 4.47 a 4.90; 4.30 a 4.84 y 4.86 a 5.63 respectivamente.

Efecto de la sustitución parcial del alimento balanceado por auyama fresca a voluntad sobre las características de la canal

En la TABLA IV, se presentan los efectos de la sustitución parcial del alimento balanceado por auyama fresca a voluntad sobre las características de la canal de cerdos. Se detectaron efectos favorables a favor del grupo T sobre el peso de la canal y rendimiento en canal (P < .01). Los cerdos del grupo A mostraron un mejor grado de desarrollo muscular (P < .05) y menor espesor de grasa dorsal (P < .01). En cuanto a variables como: longitud de la canal, área del músculo Longissimus

TABLA IV

EFFECTO DE LA SUSTITUCION PARCIAL DEL ALIMENTO BALANCEADO POR AUYAMA A VOLUNTAD SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CERDOS

Características	Tratamiento	
	A	T
N° Observaciones	4	4
Peso previo al sacrificio (kg)	82.21 ± 3.30 ^c	89.50 ± 4.80 ^b
Peso de la canal fria (kg)	59.87 ± 4.05 ^c	67.22 ± 3.84 ^b
Rendimiento en canal (%)	72.53 ± 0.60 ^c	75.95 ± 0.60 ^b
Espesor de grasa dorsal (cm)	2.32 ± 0.17 ^b	2.97 ± 0.12 ^c
Longitud de la canal (cm)	76.12 ± 1.54	76.50 ± 2.85
Area del Músculo L.D (cm ²)	20.93 ± 0.03	27.04 ± 0.49
Desarrollo Muscular (N°)	3.50 ± 0.57 ^b	2.25 ± 0.50 ^c
Grasa cavitaria (kg)	0.77 ± 0.17	1.10 ± 0.32

A: Alimento balanceado + auyama a voluntad. T: Testigo. L.D: Longissimus dorsi. (b,c): Letras diferentes en la misma hilera indican diferencias significativas. (P<.05).

dorsi y contenido de grasa cavitaria no se detectaron diferencias significativas (P>.05) entre los tratamientos evaluados. Estos resultados no pudieron ser comparados con otras investigaciones, debido a que no se encontraron referencias acerca del efecto de la alimentación con auyama sobre las características de la canal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos con el uso de auyama fresca no son muy halagadores en cuanto al PV, GDP, peso de la canal y rendimiento en canal; sin embargo, al analizar variables como grado de desarrollo muscular y el espesor de grasa dorsal los cerdos alimentados con alimento balanceado y auyama a voluntad mostraron mejores resultados. Por lo tanto, se debe pensar en fórmulas o propuestas que necesariamente no tienen que superar a los rendimientos obtenidos cuando se utilizan los cereales provenientes de climas templados, pero que puedan ayudar a obtener buenos rendimientos y abaratar los costos de producción.

La auyama representa una buena fuente de energía y otros nutrientes en raciones para cerdos y a pesar de la baja cantidad de materia seca que posee, si se cultiva y procesa agroindustrialmente tiene grandes posibilidades como alternativa a las fórmulas clásicas a base de cereales.

Se recomienda, realizar los métodos analíticos de evaluación cuantitativa para determinar la composición de aminoácidos, minerales y ácidos grasos de la auyama, con el fin de tener una noción más específica del potencial de la *Cucurbita maxima* (auyama).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A.O.A.C. Official Methods of Analysis (14 th. eds.). Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C. 193 pp. 1984.
- [2] Betskov, I. and Kapko, P. Grass meal and fodder pumpkins in feedpigs. Svinovodstvo-Moscow, URSS. N°8: 12-13. 1972.
- [3] Boyarskii, L. and Bolonin, A. The reduction of grain cost in the diets for young pigs. Svinovodstvo-Moskva N°5: 8-9. 1991.
- [4] Church, D. C. and Pond, W. G. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales. Editorial Limusa. 4ta ed. (Grupo Noriega Editores). México. 438 pp. 1987.
- [5] Ermolenko, V.; Kaidalov, A. and Vlasov, V. Complete feed mixtures for young pigs. Svinovodstvo, Moscow. N°8: 13-15. 1983.
- [6] Huerta Leidenz, N.; Wilhelm, E.; Ríos, G.; Páez, A.; Rincón, E. y Jerez, N. Efecto de los Implantes, Olaquinox y Sexo sobre las características de la canal de cerdos. Revista Científica, FCV de LUZ. 2(1): 27-38. 1992.
- [7] Kalachnyuk, R. Use of unusual feeds in pig fattening. Zootekhnika. N°2: 50-52. 1989.
- [8] Koyyalamudi, S. R.; Rangan, D.; Kirpal, S.; Chalapan, K.; Donald, E. R. and Gwyn, P. J. Lipid, Fatty Acid, Amino Acid and Mineral Compositions of Five Edible Plant Leaves. J. Agric. Food Chem. 38: 2137-2139. 1990.

- [9] Maremoto, J. V. Horticultura Herbacea Especial. Ediciones Mundi-Prensa. 1ra edi. Madrid, España. 533 pp. 1983.
- [10] National Research Council (NRC). Nutrient Requirements of Swine. Ninth revised edition. Washinton D. C. 93 pp. 1988.
- [11] Quintero Moreno, A.; Huerta Leidenz, N.; Parra de Solno, Neyda; Rincón, E. y Aranguren Mendez, J. Efecto de los probióticos y sexo sobre el crecimiento y características de la canal de cerdos. Revista Científica, FCV-LUZ. Vol VI (1): 5-12. 1996.
- [12] Salimbaev, S.; Belenko, B. and Olimov, M. Finishing pigs on fodder pumpkin. Svinovodstvo-Moscow. N°4: 20-21. 1985.