

SALIDA FECAL Y DIGESTIBILIDAD DE MATERIA SECA EN CERDOS PELON MEXICANO NAYARITAS ALIMENTADOS CON DIETAS DE PULPA FRESCA DE AGUACATE (Persea americana Mill.)

F. Grageola¹, L. Sanginés², C. Lemus¹ y J. Ly³

¹ Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo", Tepic. Nayarit, México
email: golden77@hotmail.com

² Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán", Distrito Federal de México, México
email: leosangines@hotmail.com

³ Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta Postal No. 1, Punta Brava. La Habana, Cuba
email: julioly@utafoundation.org

RESUMEN

Se usó un total de ocho cerdos machos castrados, cuatro Pelón Mexicano y cuatro mejorados (predominantemente LWxY) con un peso vivo aproximado de 35 kg, para estudiar índices de digestibilidad rectal o fecal, determinados por dietas en forma de harina de granos y cereales o de ésta con un 20% de sustitución por pulpa fresca de aguacate (Persea americana Mill.), de acuerdo con un diseño de cambio 2x2 donde los factores a evaluar fueron el tipo de animal y el nivel de aguacate en dieta.

No se halló efecto significativo ($P>0.05$) en la interacción genotipo x dieta. Se encontró que los cerdos Pelón Mexicano mostraron una digestibilidad rectal de MS que representó el 98.1% de la correspondiente a los cerdos mejorados (86.9 y 88.2% respectivamente). Por otra parte, la dieta con 20% de aguacate determinó una digestibilidad de MS igual a la dieta control (87.3%). No se encontró efecto significativo ($P>0.05$) de tratamiento para los genotipos y dietas evaluadas. Se estimó un valor de digestibilidad de MS para la pulpa fresca de aguacate es equivalente a 87.3%.

Se considera que en los cerdos Pelón Mexicano de origen nayarita, al menos para el peso vivo entre 30 y 60 kg, la digestibilidad de MS de dietas convencionales o con 20% de pulpa de aguacate es equivalente a la de cerdos mejorados. Por otra parte, se sugiere que la digestibilidad rectal de la pulpa de aguacate es muy alta en cerdos en crecimiento. Se recomienda hacer estudios de balance de N y energía en cerdos Pelón Mexicano alimentados o no con dietas ricas en pulpa fresca de aguacate.

Palabras claves: cerdos, Pelón Mexicano, digestión, aguacate, Persea americana

Título corto: Digestión de pulpa de aguacate en cerdos Pelón Mexicano

FAECAL OUTPUT AND DRY MATTER DIGESTIBILITY IN PELON MEXICANO PIGS FROM NAYARIT FED DIETS ON FRESH PULP OF AVOCADO (Persea americana Mill.)

SUMMARY

A total of eight castrate male pigs, four Pelón Mexicano and four improved (predominantly LWxY) averaging approximately 35 kg were used to study faecal or rectal digestibility, as determined by diets either in form of grains and cereal meals, or this substituted for 20% avocado (Persea americana Mill.) fresh pulp according to a 2x2 change over design where the factors to be evaluated were the type of animal and the level of avocado in diet.

There were not significant effect ($P>0.05$) of the genotype x diet interaction. It was found that Pelón Mexicano pigs showed a rectal digestibility of DM representing 98.1% of that improved animals (86.9 and 88.2% respectively). On the other hand, the diet containing 20% avocado determined a DM digestibility value equal to that of the control diet (87.3%). There was not significant ($P>0.05$) effect of treatment between genotypes or diets. It was estimated that DM digestibility of fresh pulp of avocado accounted for 87.3%.

It is considered that Pelón Mexicano pigs of Nayarit origin, at least for a live weight between 30 and 60 kg, DM digestibility of conventional diets or those containing 20% avocado pulp is very high in growing pigs. It is recommended to conduct studies of N and energy balance in Pelón Mexicano pigs either fed or not with diets rich in fresh pulp of avocado.

Key words: pigs, Pelón Mexicano, digestion, avocado, Persea americana

Short title: Digestion of avocado pulp in Pelón Mexicano pigs

INTRODUCCION

Se sabe que son varias las causas que pueden incidir favorablemente o de una manera negativa en los índices digestivos de los cerdos (Ly 2008). Mientras que factores tales como la edad o peso corporal y el nivel de consumo son bien conocidos como variables que modifican la digestibilidad de la dieta de los animales, y aún otros de naturaleza nutricional como la cantidad y el tipo de grasa dietética, menos se sabe del efecto del genotipo. Por otra parte, aunque se sabe que es consuetudinario en muchos lugares de México, la alimentación de cerdos con aguacates (*Persea americana* Mill.), no se cuenta con detalles de este sistema integrado de aguacate-cerdos en la cría de traspatio, como suele ocurrir en municipios nayaritas donde las huertas de aguacate son abundantes, y en muchos casos, los cerdos son locales (Grageola et al 2008; Sanginés 2008). En lo que respecta a cerdos locales como los Pelón Mexicano, poco se sabe sobre su nutrición (Lemus y Alonso 2005), en comparación con la información que se tiene a mano sobre otros aspectos de estos animales, fundamentalmente en materia de genética (Lemus 2008) y otras (López et al 1999; Sierra 2006).

El objetivo de este estudio fue determinar índices digestivos en el cerdo Pelón Mexicano, localizado en Nayarit, y alimentado con dietas de cereales y granos en forma de harina, parcialmente sustituida por pulpa fresca de aguacate nayarita.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usó un total de ocho cerdos machos castrados, cuatro Pelón Mexicano de origen nayarita y cuatro mejorados (predominantemente LxY) con un peso vivo aproximado de 35 kg, para estudiar índices de digestibilidad rectal o fecal, determinados por dietas en forma de harina de granos y cereales o de ésta con un 20% de sustitución por pulpa fresca de aguacate (*Persea americana* Mill), de acuerdo con un diseño de cambio 2x2 donde los factores a evaluar fueron el tipo de animal y la dieta. Las características de las dietas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características de las dietas experimentales

	Pulpa fresca de aguacate, %	
	-	20
Ingredientes, %		
Harina de maíz	75.0	60.0
Harina de soya	22.0	17.6
Pulpa de aguacate	-	20.0
CaPO ₄ H ₂ H ₂ O	1.0	0.8
CaCO ₃	0.5	0.4
NaCl	0.5	0.4
Premezcla ¹	1.0	0.8
Análisis, %		
Materia seca	87.23	63.10
Cenizas	2.59	2.34
Fibra cruda	3.34	3.36
Extracto etéreo	3.38	15.43
Proteína bruta	16.00	15.23

¹ Vitaminas y minerales según NRC (1998)

Los aguacates fueron de origen nayarita y fueron de la variedad cultivada Hass. Las frutas se colectaron diariamente bien directamente de huertas de Tepic, de plantas empacadoras, o de mercados locales, y estaban en condiciones de madurez tardía. Estos aguacates fueron desprovistos manualmente de semilla y cáscara, y la pulpa o mesocarpio fresco fue convenientemente homogeneizado y mezclados con el resto de los ingredientes secos para ser brindado a los animales.

Las dietas se suministraron una vez al día, a las 9:00 am, y constituyeron el 10% del peso metabólico ($W^{0.75}$) en base seca. El agua fue distribuida ad libitum por bebederos del tipo tetina. Los animales fueron alojados en corrales individuales con piso de cemento en un establo abierto. La adaptación a las dietas experimentales duró cinco días y en el quinto día los cerdos fueron colocados en jaulas de metabolismo para determinar la digestibilidad de MS por el método directo. El período de adaptación a las jaulas fue de dos días. Se recogió cuantitativamente las excretas de los animales durante cinco días consecutivos. Asimismo se registró cualquier rechazo de comida que ocurriese en este período. Las muestras fecales se mantuvieron en congelación hasta el momento de su análisis. La determinación de MS fecal se hizo en un horno de microondas siguiendo las indicaciones de Undersander et al (1993). Se determinó por diferencia (Crampton y Harris 1969), la digestibilidad de la MS de la pulpa de aguacate. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza de acuerdo con recomendaciones convencionales (Steel et al 1997), y se utilizó el paquete estadístico de SAS (1999) para el procesamiento de la información numérica.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el transcurso de esta evaluación, los animales no mostraron ningún síntoma de rechazo a las dietas suministradas, y el alimento fue consumido de acuerdo con lo previsto. Todos los cerdos estuvieron siempre en balance positivo de peso vivo. Los datos referentes a la influencia del genotipo en los índices digestivos medidos se presentan en la tabla 2. No se halló efecto significativo ($P < 0.05$) en la interacción genotipo x dieta. Por otra parte, se encontró que los cerdos Pelón Mexicano mostraron una digestibilidad rectal de MS que representó el 98.1% de la correspondiente a los cerdos mejorados (86.5 y 88.2% respectivamente).

Tabla 2. Índices digestivos en cerdos alimentados con dietas de pulpa fresca de aguacate. Efecto del genotipo

	Genotipo		
	Pelón Mexicano	YxL	EE ±
n	8	8	-
Salida fecal, g/kg MS ingerida			
Material fresco	378	320	9.9
Agua	243	202	7.7
Material seco	135	118	2.9
MS fecal			
Concentración, %	35.75	36.92	0.52
Digestibilidad, %	86.5	88.2	0.41

El efecto del nivel de fruta en la dieta en los índices recales examinados se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Índices digestivos en cerdos alimentados con dietas de pulpa fresca de aguacate. Efecto del nivel de fruta en la dieta

	Aguacate, %		EE ±
	-	20	
n	8	8	-
Salida fecal, g/kg MS ingerida			
Material fresco	349	350	10.6
Agua	222	223	8.3
Material seco	127	127	3.0
MS fecal			
Concentración, %	36.40	36.27	0.53
Digestibilidad, %	87.3	87.3	0.44

La dieta con 20% de aguacate determinó una digestibilidad de MS igual a la dieta control (87.3%). No se encontró efecto significativo ($P < 0.05$) de dieta en ninguna de las medidas efectuadas. Se estimó un valor de digestibilidad de MS para la pulpa de aguacate equivalente a 87.3%, estimado por diferencia (Crampton y Harris 1969). Es conocido que el valor nutritivo de la pulpa de aguacate es alto en seres humanos (Ahmed y Barmore 1990; Bergh 1992). Los resultados en otra especie animal monogástrica como lo es el cerdo, confirman los datos de Bergh (1992). En el conocimiento de los autores (Ly 2008), no existen antecedentes de digestión y otros índices de fisiología nutricional en cerdos alimentados con pulpa fresca de aguacate.

Se considera que en los cerdos Pelón Mexicano de origen nayarita, al menos para el peso vivo entre 30 y 50 kg, la digestibilidad de MS de dietas convencionales o con 20% de pulpa fresca de aguacate es equivalente a la de cerdos mejorados.

Por otra parte, se sugiere que la digestibilidad rectal de la pulpa de aguacate es considerablemente alta en cerdos en crecimiento. Se recomienda hacer estudios de balance de N y energía en cerdos Pelón Mexicano alimentados o no con dietas ricas en pulpa fresca de aguacate.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración técnica de los Sres. V. Peralta, C. Llamas y J.L. Ponce en el transcurso de la presente investigación, así como a las autoridades de la Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, en Xalisco, Nayarit, por las facilidades brindadas para la ejecución de este estudio.

REFERENCIAS

- Ahmed, E.M. y Barmore, C.R. 1990. Avocado. In: Fruits of Tropical and Subtropical Origin (S. Nagy, E. Shaw y Wardowski, W.F., editores). AVI Publishing In Company. Westport, p 121-156
- Bergh, B. Nutritious value of avocado. California Avocado Society Yearbook. 76:123-135
- Crampton, E.W. y Harris, L.E. 1969. Applied Animal Nutrition. The Use of Feedstuff in the Formulation of Livestock Rations (W.H. Freeman and Company). San Francisco, pp 753
- Grageola, F., Sanginés, L., Castillo, R.M., Lemus, C y Ly, J. 2008. Algunas características de aguacates (*Persea americana* Mill.) mexicanos de Nayarit con potencial en la alimentación de ganado porcino. In: Porcicultura Tropical 2008. La Habana
- Lemus, C. 2008. Diversidad genética del cerdo criollo mexicano. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15:aceptado para publicación
- Lemus, C. y Alonso, M.L. 2005. El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, pp 251
- López, J.L., Salinas, G. y Martínez, R. 1999. El Cerdo Pelón Mexicano. Antecedentes y Perspectivas. Ciencia y Cultura Latinoamericana. Distrito Federal de México, pp78
- Ly, J. 2008. Fisiología Digestiva del Cerdo (C. Lemus y J. Ly, editores). Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, pp 119
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Swine. National Academy Pres. Washington, pp
- Sanginés, L. 2008. Aguacate en la alimentación humana y animal. In: Porcicultura Tropical. La Habana. Versión electrónica disponible en disco compacto, ISSN
- SAS. 1999. SAS/STAT User's Guide. Release 6.12. Statistical Analysis System (SAS) Institute In Company. Cary
- Sierra, A. 2006. Rescate genético del cerdo Pelón en Yucatán, un recurso con potencial para ser utilizado por las comunidades mayas. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 13(suplemento 2):30-34
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. MacGraw-Hill Book Company In Company (second edition). New York, pp 666
- Undersander, D., Mertens, D.R. y Theix, N. 1993. Forage Analysis Procedures. National Forage Testing Association. Omaha, pp 154