

PATRÓN DE CONSUMO DE CERDOS PELON MEXICANO ALIMENTADOS CON DIETAS DE AGUACATE (*Persea americana* Mill.)

V. Peralta¹, J.L. Ponce¹, C. Llamas¹, F. Grageola¹, C. Lemus¹ y J. Ly²

¹ Universidad Autónoma de Nayarit, Ciudad de la Cultura "Amado Nervo", Tepic, Nayarit, México
email: valentin10038@hotmail.com y golden77@hotmail.com

² Instituto de Investigaciones Porcinas, P.O. Box No.1, Punta Brava. La Habana, Cuba
email: jly@iip.co.cu

RESUMEN

Se usó un total de ocho cerdos machos castrados, cuatro Pelón Mexicano y cuatro mejorados (predominantemente Yorkshire x Large White) con un peso vivo aproximado de 30 kg, para estudiar el patrón de consumo de 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 (0 y 20% de pulpa de aguacate). La conducta alimentaria se registró por observación directa durante las dos horas consecutivas e inmediatas a la distribución del alimento.

No se encontró efecto significativo ($P>0.05$) en la interacción genotipo x dieta en ninguna medida. Se halló que no hubo efecto de genotipo en el tiempo comiendo, la velocidad de ingestión y las visitas al comedero. En cambio el efecto de dieta fue evidente para la mayoría de los rasgos que describen el patrón de consumo. Durante las dos horas consecutivas a la distribución de la comida, el alimento ingerido fue 67.8 y 69.1% del brindado en los cerdos mejorados o en los Pelón Mexicano ($P>0.05$), u 84.4 y 52.5% en dietas sin o con 20% de aguacate ($P<0.01$). La velocidad de ingestión pareció no estar influenciada por los genotipos y dietas examinados, y como promedio fue 28.9 g MS/min.

Se sugiere que el suministro de dietas convencionales sustituidas parcialmente por pulpa fresca de aguacate determina una disminución en el tamaño de ración y en el tiempo comiendo, lo que pudiera prolongar el acto prandial a lo largo de la jornada. Por otra parte, no existen diferencias notables entre los cerdos Pelón Mexicano y los convencionales o mejorados, en cuanto a los índices del patrón de consumo de alimento, al menos en la forma en que fueron determinados en el presente experimento.

Palabras claves: cerdos, Pelón Mexicano, patrón de consumo, aguacate, *Persea americana*

Título corto: Patrón de consumo de cerdos Pelón Mexicano alimentados con aguacate

PATTERN OF FEED INTAKE OF PELON MEXICANO PIGS FED DIETS BASED ON AVOCADO (*Persea americana* Mill.)

SUMMARY

A total of eight castrate male pigs, four Pelón Mexicano and four improved (predominantly Yorkshire x Large White) animals averaging 30 kg live weight were used for studies of the pattern of feed intake of diets in form of meal and based on grains and cereals or this substituted for 20% of fresh pulp of avocado (*Persea Americana* Mill.) following a 2x2 change over design, where the factors to be evaluated were the type of animal and the diet (0 and 20% avocado pulp). Feed intake traits were recorded by direct observation during two consecutive hours following feed supply to the pigs.

There was not significant ($P>0.05$) effect in the genotype x diet interaction in any measurement. It was found that there was no effect of genotype in time eating, eating rate and visits to the trough. However, the effect of diet was evident for the majority of traits describing the pattern of feed intake. Feed intake during the two hours following feed offered, accounted for 67.8 and 69.1% of feed supplied in either Pelón Mexicano or improved pigs, or 84.4 and 52.5% in diets without or with 20% avocado. Eating rate did not appear to be influenced by the examined genotypes and diets, and was on average 28.9 g DM/min.

It is suggested that conventional diets partially substituted for avocado fresh pulp determine a decrease in meal size and eating time, which in turn could increase feed intake along the day. On the other hand, there are not outstanding differences between Pelón Mexicano and improved pigs, from the point of view of feed intake pattern traits, at least as it were determined in the current experiment.

Key words: pigs, Pelón Mexicano, pattern of feed intake, avocado, *Persea americana*

Short title: Pattern of feed intake of Pelón Mexicano pig fed on avocado

INTRODUCCION

Es importante conocer el patrón de consumo de los cerdos cuando son alimentados con dietas no convencionales, porque de esta manera se puede ajustar el sistema de alimentación a los requerimientos de los animales con vistas a ganar en eficiencia (Ly 2008).

La etología como tal (Thorpe 1979; Fraser y Broom 1997; Ortega y Gómez 2006) se convierte de esta manera en una herramienta de importancia económica para el ganado porcino, en el caso particular de la evaluación de la conducta alimentaria de los cerdos (Ly 2008), particularmente en sistemas intensivos de producción animal (Young y Lawrence 1994; Nielsen et al 1996; Quiniou et al 1999).

La descripción del acto prandial se ha descrito mucho (ver por ejemplo, Bigelow y Houpt 1988; deHaer y Merks 1992; Xin y Deshazer 1992); Fernández 2000, desde estudios precursores de Faliu y Griess (1969, 1970; Février 1970) y existe información disponible sobre el patrón de consumo de cerdos criollos en Guadeloupe (Renaudeau et al 2005) o de comparación de este consumo entre genotipos diversos de cerdos (Edwards et al 1991; Macías et al 2005; Fernández 2007). En los estudios de Renaudeau et al (2005) se encontraron diferencias entre los cerdos criollos guadalupanos y otros mejorados, y de esta forma se informó que la distribución del consumo diario está influenciada por el genotipo de los cerdos. En este sentido, no se tiene información correspondiente al patrón de consumo del cerdo Pelón Mexicano, al igual que se desconoce la respuesta animal ante la oferta de pulpa de aguacate.

El objetivo de este estudio es determinar los rasgos del patrón de consumo del cerdo Pelón Mexicano, localizado en Nayarit, y alimentado con dietas de cereales y granos en forma de harina, parcialmente sustituidas por pulpa de aguacate.

MATERIALES Y METODOS

Se usó un total de ocho cerdos machos castrados, cuatro Pelón Mexicano de origen nayarita, y cuatro mejorados (predominantemente Yorkshire x Large White) con un peso vivo aproximado de 30 kg, para estudiar el patrón de consumo de 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.

Los aguacates eran de origen nayarita, de la variedad Hass, y estaban maduros, pero desechados para el consumo humano, fundamentalmente debido a mal aspecto o rotura de la cáscara y deformaciones, o bien por falta de oportunidad de mercado. Las frutas fueron acopiadas fundamentalmente en lugares de expendio o en plantas empacadoras durante fines del invierno boreal (marzo 2008). La pulpa del aguacate fue separada manualmente del resto de la fruta, y se mezcló manualmente con el resto de la comida a dar a los animales. Las dietas se confeccionaron diariamente, y se administraron una vez al día, a las 9:00 am. El monto de alimento consumido constituyó el 10% del peso metabólico ($W^{0.75}$) en base seca. El agua fué provista ad libitum por bebederos del tipo tetina.

Tabla 1. Características de las dietas usadas en el experimento

Ingredientes, %	Pulpa de aguacate, %	
	-	20
Harina de maíz	75.0	60.0
Harina de soya	22.0	17.6
Pulpa de aguacate	-	20.0
CaPO ₄ 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, %²		
Materia seca	92.59	67.07
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)

² Salvo la MS, la composición en nutrientes fue calculada

Los animales fueron alojados en corrales individuales con piso de cemento en un establo abierto. La adaptación a las dietas experimentales duró siete días y en el octavo día se evaluó la conducta alimentaria de los cerdos. Los rasgos del patrón de consumo fueron medidos durante dos horas consecutivas al suministro de la ración, que fué a las 9:00 a.m. Los rasgos del patrón de consumo registrados fueron las veces comiendo, veces tomando agua, tamaño promedio de la ración y velocidad de ingestión (g ingestión/min) en base fresca y en base seca, de acuerdo con el método propuesto por Faliu y Griess (1969) descrito por Ly (1996). Igualmente se hizo el etograma que describe la conducta alimentaria de los cerdos durante las dos horas de medición. El contenido de MS en los alimentos se determinó gravimétricamente por duplicado, hasta peso constante, de acuerdo con Undersander et al (1993) en un horno de radiación de microondas.

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza de acuerdo con recomendaciones convencionales (Steel et al 1997), y se utilizará el paquete estadístico del SAS (1999) para el procesamiento de la información numérica.

RESULTADOS Y DISCUSION

El experimento se realizó a fines del invierno, en una época de sequía, en el que la temperatura ambiental varió entre 7 y 27°C. Otro detalle de interés fue la altitud a la que se halla situada la Unidad Académica de Agricultura, en el municipio nayarita de Xalisco, a casi mil metros sobre el nivel del mar.

No se halló efecto significativo ($P>0.05$) en la interacción genotipo x dieta para ninguno de los indicadores que se midieron. El efecto del genotipo sobre los índices del patrón de consumo se muestra en la tabla 2. Durante las dos horas consecutivas a la distribución de la comida, el alimento ingerido fue 67.8 y 69.1% del brindado en los cerdos mejorados o en los Pelón Mexicano. Debido a la diferencia en peso vivo que existió entre los cerdos Pelón Mexicano y los mejorados, LxY, no se consideró necesario efectuar el análisis de varianza para el tamaño de la ración suministrada o consumida. En el resto de los rasgos del patrón de consumo, esta técnica no reveló evidencias ($P>0.05$) de que existieran

diferencias notables entre los dos genotipos evaluados, hasta el punto de hallar que la velocidad de ingestión, el tamaño de ración y las veces comiendo fue prácticamente idéntica en ambos genotipos.

Tabla 2. Influencia del genotipo en rasgos del patrón de consumo de cerdos

	Genotipo		EE ±
	Pelón Mexicano	Mejorado ¹	
n	8	8	-
Ración, kg material fresco²			
Suministrada	2.02	2.54	0.07
Consumida	1.32	1.71	0.11
Ración, kg material seco			
Suministrada	1.58	1.97	0.01
Consumida	1.10	1.33	0.09
Consumida, % del suministro	69.1	67.8	5.16
Tiempo comiendo, min	38.8	43.5	2.54
Ingestión, g/min			
Base fresca	35.6	38.8	2.41
Base seca	27.8	30.0	1.51
Ración, g MS	523.3	574.2	59.1
Veces comiendo	2.25	2.75	0.20

¹ Predominantemente Yorkshire x Landrace

² La ración diaria se brindó una sola vez y representó el 10% del peso metabólico de los cerdos (0.10 W^{0.75})

Renaudeau et al (2005) hallaron modificaciones en el patrón de consumo de cerdos criollos en Guadalupe, cuando éste se contrastó con el de animales mejorados. Un hallazgo similar no fue posible que se detectara en el presente estudio. Se halló que 84.4 y 52.5% de las dietas sin o con 20% de aguacate fue consumido durante las dos horas de prueba (tabla 3). Hubo efecto significativo de tratamiento (P<0.01).

Tabla 3. Influencia de la dieta en rasgos del patrón de consumo de cerdos

	Aguacate, %		EE ±
	-	20	
n	8	8	-
Ración, kg material fresco²			
Suministrada	1.89	2.68	0.05
Consumida	1.58	1.45	0.12
Ración, kg material seco			
Suministrada	1.75	1.80	0.03
Consumida	1.46	0.97	0.08*
Consumida, % del suministro	84.4	52.5	4.18**
Tiempo comiendo, min	51.0	31.3	1.78*
Ingestión, g/min			
Base fresca	31.6	42.7	2.19
Base seca	29.2	28.6	1.52
Ración, g MS	679.1	459.6	61.1
Veces comiendo	2.50	2.50	0.19

¹ Predominantemente Yorkshire x Landrace

² La ración diaria se brindó una sola vez y representó el 10% del peso metabólico de los cerdos (0.10 W^{0.75})

* P<0.05, **P<0.01

El efecto de dieta también se manifestó significativamente (P<0.05) para el tiempo que los animales estuvieron comiendo

durante las dos horas de observación. En este sentido, el incluir pulpa fresca de aguacate determinó que los animales dedicaran a comer solamente la mitad del tiempo que dedicaron a esta actividad cuando la dieta de harina no contuvo el aguacate.

La descripción de la frecuencia de ingestión de las dietas por parte de los animales se presenta en las figuras 1 y 2. La figura 1 se corresponde con la influencia del genotipo en la frecuencia de ingestión de alimento por parte de los cerdos.

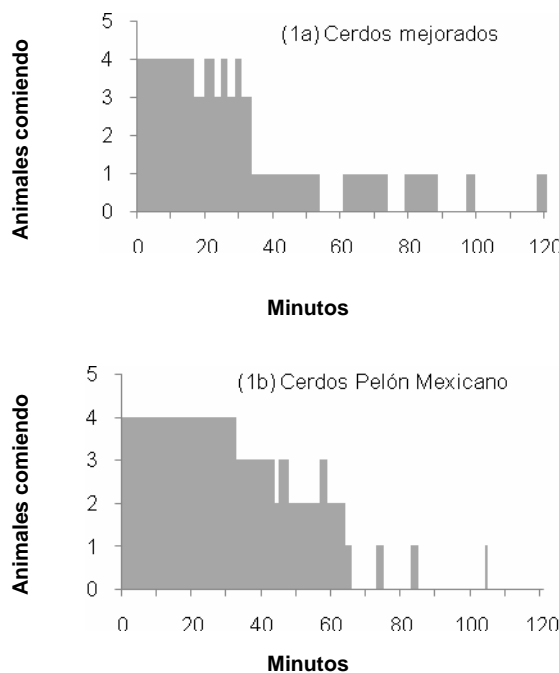


Figura 1. Frecuencia de ingestión de harina de cereales y granos en cerdos. Efecto del genotipo

En la figura 2 aparece el histograma que describe la frecuencia de la ingestión de la dieta que contenía la pulpa fresca del aguacate. Se encontró que la dieta con 20% de pulpa de aguacate determinó un menor tiempo comiendo y un menor tamaño de ración, lo que aparentemente no se compensó con una mayor velocidad de ingestión, probablemente debido a las características propias de la pulpa fresca de aguacate, muy rica en grasa.

Como se sabe bien, los lípidos dietéticos pueden inhibir a corto plazo el consumo voluntario, mediante la manipulación de la secreción de colecistoquinina en cerdos (ver Fernández 2007; Ly 2008), tal como ocurre en el hombre (Drewe et al 1992; Matzinger et al 2000).

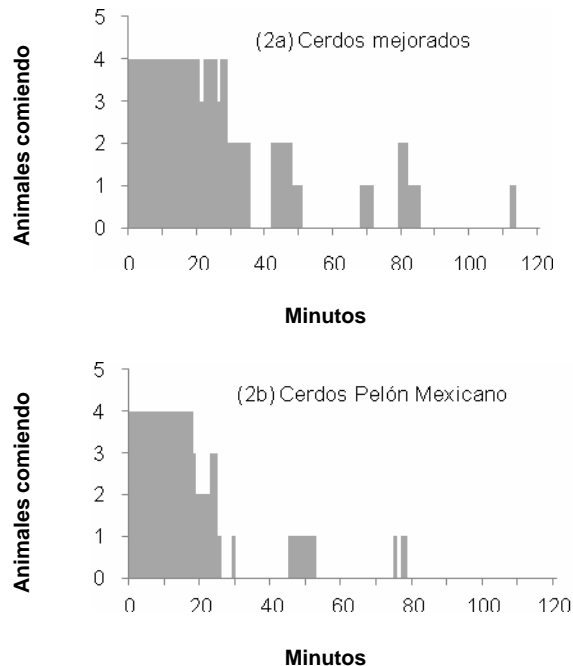


Figura 2. Frecuencia de ingestión de pulpa fresca de aguacate en cerdos. Efecto del genotipo

Se sugiere que el suministro de dietas convencionales sustituidas parcialmente por pulpa fresca de aguacate determina una disminución en el tamaño de ración y en el tiempo comiendo, lo que pudiera prolongar el acto prandial a lo largo de la jornada. Por otra parte, no existen diferencias notables entre los cerdos Pelón Mexicano y los convencionales o mejorados, en cuanto a los índices del patrón de consumo de alimento, al menos en la forma en que fueron determinados en el presente experimento.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las autoridades de la Unidad Académica de Agricultura, de la Universidad Autónoma de Nayarit, en Xalisco, por las facilidades concedidas en el transcurso del presente experimento. Igualmente se agradece a la Maestra Consuelo Díaz, del Instituto de Investigaciones Porcinas, por su ayuda en la preparación de los histogramas de frecuencia de alimentación.

REFERENCIAS

Bigelow, J.A. y Houpt, T.R. 1988. Feeding and drinking patterns in young pigs. *Physiology and Behaviour*, 43:99-109

De Haer, L.C.M. y Merks, J.W.M. 1992. Patterns of daily food intake in growing pigs. *Animal Production*, 54:95-104

Drewe, J., Gadiant, A., Rovati, L.C. y Beglinger, C. 1992. Role of circulating cholecystokinin in control of fat-induced inhibition of food intake in humans. *Gastroenterology*, 102:1654-1659

Edwards, S.A., Fowler, V.R., Berges, E., Taylor, A.G. y Haley, C.S. 1991. Comparison of Meishan and Large White pigs for voluntary intake and digestibility of high fibre diets. *Animal Production*, 52:600

Faliu, L. y Griess, D. 1969. Le comportement alimentaire du porc charcutier. Contribution à l'étude du repas du porc, alimenté une fois par jour, 6 jours par semaine. *Journées de la Recherche Porcine en France*, 1:61-66

Faliu, L. y Griess, D. 1970. Quelques réflexions sur le comportement alimentaire du porc charcutier et de la truie reproductrice. Conséquences pratiques. *Animal Research*, 19:503

Fernández, J. 2007. Descripción del comportamiento alimentario en cuatro razas porcinas y estudio de su relación con la productividad, el gen del halotano y la jerarquía social. Tesis de Dr. en Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, pp 258

Février, C. 1970. Mode de distribution de l'aliment et comportement lors du repas chez le porc en croissance. *Animal Research*, 19:504

Fraser, A.F. y Broom, D.M. 1997. *Farm Animal Behaviour and Welfare*. Ballière Tindall. Londres, pp 236

Ly, J. 2008. *Fisiología Digestiva del Cerdo* (C. Lemus y J. Ly, editores). Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, pp 136

Macías, M., Martínez, O., Díaz, C. y Ly, J. 2005. Patrón de consumo de cerdos Criollo Cubano en crecimiento alimentados con dietas de miel rica y afrecho de trigo. In: VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Guanare, pp

Marzinger, D., Degen, L., Drewe, J., Meuli, J., Diebendorfer, R., Ruckstuhl, N., D'Amato, M., Rovati, I. y Beglinger, C. 2000. The role of long chain fatty acids in regulating food intake and cholecystokinin release in humans. *Gut*, 44:688-693

Nielsen, B.L., Lawrence, A.B. y Wittemore, C.T. 1996. Feeding behaviour of growing pigs using single or multi-space feeders. *Applied Animal Behavioural Science*, 47:235-246

NRC. 1998. *Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Swine*. National Academy Press. Washington, Distrito Federal de Columbia, pp 189

Ortega, M.A. y Gómez, A.A. 2006. Aplicación del conocimiento de la conducta animal en la producción pecuaria. *Interciencia*, 31:844-847

Quiniou, N., Dubois, S., Le Cozler, J.F., Bernier, T. y Noblet, J. 1999. Effect of growth potential (body weight and breed/castration combination) on the feeding behavior of individually kept growing pigs. *Livestock Production Science*, 62:13-22

Renaudeau, D., Siloux, F., Giorgi, M y Weisbecker, J.L. 2005. A comparison of growth performance and feeding behaviour in Creole and Large White pigs: preliminary results. *Archivos de Zootecnia*, 54:471-476

SAS. 1999. SAS/STAT User's Guide. Release 6.12. Statistical Analysis System (SAS) Institute In Company. Cary

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

Thorpe, W.H. 1979. The Origins and Rise of Ethology. Heineman. Londres, pp186

Xin, H. y Deshazer, J.A. 1992. Feeding patterns of growing pigs at warm constant and cyclic temperatures. In: Transactions of the American Society of Agricultural Engineers, 35:319-323

Undersander, D., Mertens, D.R. y Theix, N. 1993. Forage Analysis Procedures. National Forage Testing Association. Omaha, pp 154

Young, R.J. y Lawrence, A.B. 1994. Feeding behavior of pigs in groups monitored by a computerized feeding system. Animal Production, 58:145-152