

## ESTUDIOS DE INTERDEPENDENCIA ENTRE RASGOS DE COMPORTAMIENTO Y DEL PATRÓN DE CONSUMO EN CERDOS ALIMENTADOS CON DIETAS CONTENIENDO AGUACATE

Pamela Fránquez<sup>1</sup>, Yanelly B. García<sup>1</sup>, J.G. Rodríguez<sup>1</sup>, C. Lemus<sup>1</sup> y J. Ly<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo" CP 23 390. Tepic, México  
email: pam034@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto de Ciencia Animal. Apartado No. 24, San José de las Lajas, Cuba

### RESUMEN

*Se usó la matriz de correlación de Pearson con el fin de estudiar la interdependencia entre siete índices medidos en una prueba de comportamiento y otra de patrón de consumo en 16 cerdos de acuerdo con una clasificación simple (16 datos por índice). Los animales fueron de cruce comercial, predominantemente Yorkshire x Landrace, machos castrados y hembras en igual proporción, y fueron cebados ad libitum entre 65 y 115 kg con dietas tropicales no convencionales, pasta fresca de aguacate (*Persea americana* Mills) incluida.*

*De las 21 interdependencias evaluadas, siete no fueron significativas ( $P > 0.10$ , 33.3% del total), ocho fueron significativas ( $P < 0.05$ ; 38.1% del total) y seis con valores al menos de  $P < 0.01$  (28.6%). Todas las interdependencias no significativas ( $P > 0.10$ ) estuvieron asociadas con el índice de veces comiendo. La velocidad de ingestión de alimento estuvo significativamente (al menos  $P < 0.05$ ) correlacionada con todos los rasgos de comportamiento de los animales.*

*Con este análisis se confirmó que hay una asociación estrecha entre índices del patrón de consumo y rasgos de comportamiento en cerdos, alimentados con dietas no convencionales, como las de pasta fresca de aguacate. Igualmente se sugiere que es posible con fines prácticos el estimar el consumo diario de alimento a partir de medidas de la velocidad de ingestión en cerdos, con un alto margen de confianza.*

**Palabras claves:** cerdos, matriz de correlación de Pearson, rasgos de comportamiento, patrón de consumo

**Título corto:** Rasgos de comportamiento y patrón de consumo en cerdos

## STUDIES OF INTERDEPENDENCE BETWEEN PERFORMANCE TRAITS AND INDICES OF THE PATTERN OF FEED INTAKE IN PIGS FED DIETS CONTAINING AVOCADO

### SUMMARY

*The Pearson correlation matrix was used with the aim to study the interdependence if any among seven traits measured during a performance trial and another involving the pattern of feed intake of 16 pigs according to a one way classification (16 data per index). The animals were crossbred, predominantly Yorkshire x Landrace, castrated males and females in the same proportion and were fattened ad libitum between 65 and 115 kg live weight, with non conventional, tropical diets containing fresh avocado (*Persea americana* Mill) paste.*

*In 21 evaluated interdependences, seven were not significant ( $P > 0.10$ ; 33.3% of total), eight were significant ( $P < 0.05$ , 38.1% of total) and six, at least with  $P < 0.01$  values (28.6%). All non significant ( $P > 0.10$ ) interdependences were associated with time eating. The rate of eating was significantly (at least,  $P < 0.05$ ) correlated to all animals performance traits.*

*This analysis confirmed that there is a straight linkage between performance traits and indices of the pattern of feed intake in pigs fed with non conventional diets such as fresh avocado paste. Similarly, it is suggested that it is possible to estimate with practical purposes, performance traits from pig rate of eating, with a high margin of confidence.*

**Key words:** pigs, Pearson correlation matrix, performance traits, pattern of feed intake

**Short title:** Performance traits and pattern of feed intake in pigs

## INTRODUCCION

En estudios anteriores (Ly et al 1997, 2011; Almaguel et al 2007), se encontró que había evidencias de interdependencias variadas entre distintos índices digestivos en cerdos en crecimiento cuando fueron alimentados con dietas tropicales, no convencionales. No obstante, no se ha explorado la posibilidad de hallar este tipo de interdependencia entre algunos índices de interés económico.

Es lógico pensar que índices del patrón de consumo, tal como se han determinado en distintos experimentos hechos en ganado porcino (ver Ly 2008), estén relacionados con otros tales como el consumo diario de alimento, la ganancia diaria y la conversión alimentaria. Algunos estudios precedentes (Brooks 1967; Siers 1975; Dierick 1991) así lo sugieren en el caso de índices de digestibilidad ileal y rectal.

El objetivo de esta evaluación fue estudiar la posibilidad de usar en un metaanálisis, la matriz de correlación de Pearson para establecer la posible interdependencia entre rasgos de comportamiento e índices del patrón de consumo de cerdos cebados ad libitum con distintas dietas no convencionales, tropicales.

## MATERIALES Y METODOS

Se usó la matriz de correlación de Pearson con el fin de estudiar la interdependencia entre siete índices medidos en una prueba de comportamiento y otra de patrón de consumo en 16 cerdos de acuerdo con una clasificación simple (16 datos por índice). La relación de índices examinados está en la tabla 1.

**Tabla 1. Índices de comportamiento y del patrón de consumo evaluados en el estudio**

Índice	Detalle
01	Consumo de alimento
02	Ganancia de peso
03	Conversión alimentaria
04	Tamaño de ración
05	Veces comiendo
06	Consumo como por ciento de oferta
07	Velocidad de ingestión

Los animales fueron de cruce comercial, predominantemente Yorkshire x Landrace, machos castrados y hembras en igual proporción, y fueron cebados ad libitum entre 60 y 120 kg con dietas tropicales no convencionales, pasta fresca de aguacate (Persea americana Mill) incluida (Fránquez et al 2012a,b).

Los índices del patrón de consumo utilizados en la presente investigación fueron medidos cuando los animales pesaban 120 kg, al final del período de engorde. Un resumen de las características de las dietas se presenta en la tabla 2.

Los datos fueron procesados mediante el uso de un paquete estadístico (MINITAB 2000) El principio del uso del análisis de regresión en general, incluyendo el de tipo múltiple ha sido revisado por Snedecor y Cochran (1969), Draper y Smith (1981) y Steel et al (1997) entre otros. No se tuvo en cuenta el efecto del sexo.

**Tabla 2. Características de las dietas con las que se engordaron los cerdos**

Ingredientes, %	Pasta de aguacate, %	
	-	21
Harina de sorgo	81.5	60.0
Harina de soya	15.6	16.6
Pasta fresca de aguacate	-	21.0
Vitaminas y minerales	2.9	2.4
<b>Análisis</b>		
Nx6.25, %	13.44	13.94
Energía bruta, kjoule/g MS	18.54	20.53

Fuente de los datos: Fránquez et al (2012a)

## RESULTADOS Y DISCUSION

Todas las asociaciones que se investigaron eran de naturaleza positiva (tabla3).

**Tabla 3. Matriz de correlación de Pearson entre rasgos de comportamiento y del patrón de consumo de cerdos alimentados ad libitum durante la ceba (n = 16)**

	cons <sup>1</sup>	gan	conv	rac	vc	c%o
gan	<b>0.997</b>					
conv	<b>0.957</b>	<b>0.933</b>				
rac	<b>0.591</b>	<b>0.588</b>	<b>0.569</b>			
vc	0.323	0.295	0.407	0.240		
c%o	<b>0.503</b>	0.472	<b>0.582</b>	<b>0.706</b>	0.250	
ving	<b>0.636</b>	<b>0.612</b>	<b>0.692</b>	<b>0.755</b>	0.234	<b>0.717</b>

<sup>1</sup> cons, gan y conv expresan consumo (kg MS/día), ganancia (kg/día) y conversión (kg MS/kg ganancia; rac, vc, c%o y ving expresan tamaño de ración (g MS), veces comiendo, velocidad de ingestión (g MS/min) y consumo en % de la oferta, respectivamente

P<0.05 para r>0.502 en valores absolutos

De las 21 interdependencias evaluadas (tabla 4) siete no fueron significativas (P>0.10, 33.3% del total), ocho fueron significativas (P<0.05; 78.8% del total).

**Tabla 4. Interdependencia entre rasgos de comportamiento y del patrón de consumo en cerdos<sup>1</sup> (n = 16)**

P	Asociaciones	Por ciento del total
NS	7	33.3
0.10	-	-
0.05	8	38.1
0.01	3	14.3
0.001	3	14.3
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100.0</b>

Todas las interdependencias no significativas (P>0.10) estuvieron asociadas con el índice de veces comiendo. Por otra parte, la velocidad de ingestión fue el índice del patrón de consumo que estuvo vinculado significativamente (al menos, P<0.05), con los tres rasgos de comportamiento estudiados.

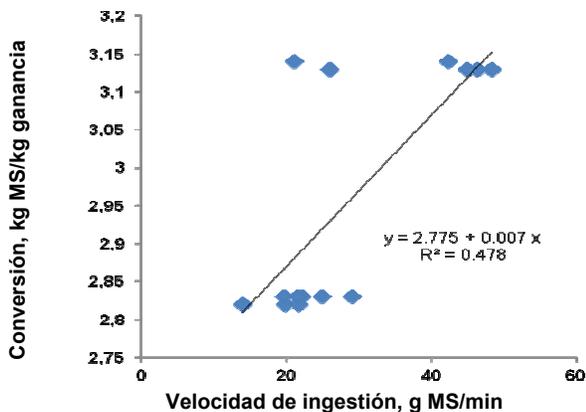
Las relaciones halladas que vinculan a la velocidad de ingestión con los rasgos de comportamiento y los del patrón de consumo examinados aparecen en la tabla 5.

**Tabla 5. Predicción de rasgos de comportamiento y del patrón de consumo en función de la velocidad de ingestión en cerdos cebados ad libitum (n = 16)**

Peso <sup>1</sup>	a	b	S <sub>yx</sub> ±	P
Consumo	2.197	0.017	0.411	0.011
Ganancia	0.820	0.004	0.091	0.015
Conversión	2.775	0.007	0.119	0.004
Tamaño de ración	162.5	5.9	99.5	0.001
Consumo:oferta	61.84	0.51	9.78	0.003

<sup>1</sup> Consumo expresado en kg MS/día; ganancia, en kg/día; conversión alimentaria, en kg MS/kg ganancia. Tamaño de ración expresado en g MS, consumo:oferta, en por ciento de la oferta  
 \*\*\* P<0.001

En la figura 1 se muestra la interdependencia encontrada entre el consumo diario de alimento y la velocidad de ingestión. De acuerdo con esta relación, en estos animales, mientras más rápido consumieron la comida, peor fue la eficiencia de su utilización. Esto pudiera estar relacionado con un mayor tránsito de digesta por el canal alimentario, y así una menor digestibilidad de los nutrientes (Kim et al 2007).



**Figura 1. Interdependencia entre la velocidad de ingestión y el consumo de alimento en cerdos cebados con dietas tropicales no convencionales**

Con este análisis se confirmó que hay una asociación estrecha entre índices del patrón de consumo y rasgos de comportamiento en cerdos, alimentados con dietas no convencionales, como las de pasta fresca de aguacate. Igualmente se sugiere que es posible con fines prácticos el estimar el consumo diario de alimento a partir de medidas de la velocidad de ingestión con un alto margen de confianza.

**AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen el apoyo técnico del personal técnico y administrativo de la Unidad Académica de Agricultura, Xalisco. Uno de los autores (J.G.R.) expresa su agradecimiento al Programa de Mejoramiento del Profesorado, por el apoyo otorgado a la reincorporación de exbecarios PROMEP (UAN-EXB-240). Otro de los autores (J.L) desea reconocer el respaldo brindado por el Posgrado de Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit, durante una estancia de investigación hecha en la Unidad Académica de Agricultura.

**REFERENCIAS**

Almaguel, R., Martínez, V., Reyes, Z. y Ly, J. 2007. Estudios de interdependencia de indicadores de digestión en cerdos alimentados con dietas de mieles de caña de azúcar. Uso de la matriz de correlación de Pearson. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 14:26-28

Brooks, C.C. 1967. Effect of sex, fat, fiber, molasses and thyroprotein on digestibility of nutrients and performance of growing swine. Journal of Animal Science, 26:495-499

Dierick, N.A. 1991.Recent developments in pig feeding evaluation. In: International Congress of Pig Farming. Brussels, p 2.1-2.8

Draper, N.R. y Smith, H. 1981. Applied Regression Analysis. John Wiley and Sons In Company. New York, pp 709

Fránquez, P., García, Y.B., Rodríguez, J.G., Lemus, C. y Ly, J. 2012a. Performance traits and digestibility índices in pigs fattened with diets based on cereals and avocado paste as source of fat. Journal of Animal and Feed Science, 21:enviado

Fránquez, P., García, Y.B., Rodríguez, J.G., Lemus, C. y Ly, J. 2012b. Evaluación de factores con influencia en la conducta alimentaria de cerdos engordados con pasta fresca de aguacate (Persea americana Mill.). Archivos de Zootecnia, 61:enviado

Kim, B.G., Lindemann, M.D., Cromwell, G.L., Balfagon, A. y Agudelo, J.H. 2007. The correlation between passage rate of digesta and dry matter digestibility in various stages of swine. Livestock Science, 109:81-84

Ly, J. 1979. Apuntes sobre el Patrón de Consumo en Cerdos. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. La Habana, pp 40

Ly, J. 2008. Fisiología Nutricional del Cerdo (J. Ly y C. Lemus, editores). Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, pp 165

Ly, J., Díaz, C., Macías, M., Santana, I., Martínez, O. y Domínguez, H. 2011. Evidencias de interdependencias entre índices morfométricos de órganos digestivos y de digesta en cerdos. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 18:63-67

MINITAB. 2000. Minitab Reference Manual release for Windows 13.31. Minitab In Company. State College, versión electrónica disponible in <http://www.minitab.com>

Siers, D. 1975. Chromic oxide determined digestion coefficients and their relationship to rate of gain and feed efficiency in individually fed Yorkshire boars, barrows and gilts. *Journal of Animal Science*, 41:1266-1269

Snedecor, G.W. y Cochran, W.G. 1989. *Statistical Methods* (8<sup>th</sup> edition). Iowa State University Press. Ames

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach* (tercera edición). McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666