

UN EXCESO DE AMINOÁCIDOS EN LA DIETA LIMITA LA RESPUESTA A SOMATOTROPINA PORCINA EXÓGENA (STp)

Fernández D, D M^{a*}, N Rosas V^a, D Braña-Varela^b, J. A. Cuarón^{a, b}

^a Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, FES-Cuautitlán, UNAM. ^b CNI-Fisiología y Mejoramiento Animal, INIFAP.

demian_fernandez@correo.unam.mx

Introducción. El uso de Somatotropina porcina de origen recombinante (STp), con la finalidad de favorecer la síntesis de proteína y evitar la deposición de tejido adiposo en cerdos es una realidad en México. El uso de STp, exige niveles adecuados de energía (EM de 3.2 Mcal/kg, o más) y se deben corregir los niveles de proteína y aminoácidos para soportar la demanda para una mayor síntesis de proteína (NRC, 1994, 1998, Braña y Cuarón, 2002). Comercialmente, se han recomendado dietas con una muy alta densidad de nutrientes. Sin embargo, la presencia de enfermedad, altas temperaturas ambientales (Braña *et al.*, 2001) y otras fuentes de estrés limitan el consumo diario de alimento (CDA) y la expresión de la capacidad de ganancia de tejido magro. Además, STp reduce el CDA, mismo que puede provocar una alta densidad de nutrientes en la dieta (Cuarón, 2001), tanto que un exceso de aminoácidos puede resultar en pérdidas de energía neta y de la ganancia de peso de los animales (Castañeda *et al.*, 2001). Por esto, aún cuando se induzca la síntesis de proteína con STp, fallas en el consumo y particularmente excesos de nutrientes podrían limitar la productividad de los animales.

Material y métodos. En un primer Experimento (Exp.), se midió la respuesta a tres dosis de STp (inyección im diaria/28d): 0, 3 y 6 mg/cerdo y 3 relaciones lisina digestible ileal verdadera (LYS) a energía (EM): 1.87 (6/3.2), 2.31 (7.5/3.25) y 2.76 (9.1 g de Lys/3.3 Mcal de EM/kg). Se usaron 18 corrales, cada uno con 16 cerdos en una granja comercial. Los cerdos fueron pesados inicialmente y cada 2 semanas; el CDA se calculó al final de cada semana; la profundidad de grasa dorsal y del músculo largo dorsal se midieron sobre el P₂, a la altura de la 10ª y última costillas cada 14 días con técnicas de ultrasonografía en tiempo real (Cisneros *et al.*, 1996; Mejía *et al.*, 1999). El Exp. se condujo bajo un diseño completamente al azar, en un arreglo factorial 3×3. El Exp. 2, se siguió con un modelo de bloques completos al azar, en un arreglo factorial de 2 sexos (machos castrados y hembras), 3 niveles de STp (0, 2.5 y 5 mg/cerdo/día) y 3 niveles de LYS (0.70, 0.81 y 0.92%). Las dietas se formularon a una EM de 3.2 Mcal/kg y una relación lisina total a Proteína del 5.9% (Castañeda *et al.*, 2001). Se usaron un total de 72 cerdos alojados individualmente con 4 repeticiones en la triple interacción, o 24 repeticiones para los efectos mayores de STp o LYS. Se registró el CDA y la GDP con base en pesajes semanales. Se midió el cambio en profundidad de grasa dorsal y muscular, así como en el área de ojo de chuleta (AOCH), al inicio, al día 14 y 28 del Exp.

Resultados. En el Exp. 1, STp redujo linealmente (P<.004) el CDA tanto como la relación LYSEM (Cuadro 1). La ecuación $CDA = 3.497 - (.088 \times STp \text{ dosis, mg/d}) - (.11 \times LYSEM^2)$; P<.001, r = 0.91 define la respuesta. Mientras que STp mejoró cuadráticamente (P<.05) la GDP, la relación LYSEM no (Cuadro 2). La diaria inyección de STp disminuyó linealmente (P<.001) el cambio en grasa dorsal (4.2, 1.4 y -1.2 mm), pero STp y LYSEM interactuaron en profundidad del músculo (P<.001).

Cuadro 1. Efectos mayores de STp, Exp. 1.

STp, mg/cerdo/día:	0	3	6	E.E.M.
Peso inicial, kg	100.04	100.10	99.78	2.310
Consumo diario de alimento, kg ^a	2.90	2.61	2.37	0.007
Ganancia diaria de peso, kg ^b	0.73	0.81	0.79	0.026
Eficiencia alimenticia, kg ^a	0.25	0.29	0.34	0.004
Ganancia de tejido magro libre de grasa, kg ^c	0.24	0.31	0.32	0.016

^aRespuesta lineal, $P < 0.004$. ^bRespuesta cuadrática, $P < 0.05$. $Y = 0.7284 + 0.0437X - 0.0054X^2$ crecimiento óptimo a una dosis de 4.05 mg/cerdo/día ~ 40 mg/kg al peso inicial. ^c Respuesta cuadrática, $P < 0.01$. $Y = 0.2440 + 0.0305X - 0.0031X^2$ con la mayor deposición de tejido magro a una dosis de 5.07 mg/cerdo/día ~ 50 mg/kg.

Cuadro 2. Efecto mayor de la relación LYS:EM, Exp. 1.

Lys digestible, g / EM, Mcal/kg	1.87	2.31	2.76	
Lys digestible %	0.60	0.75	0.91	E.E.M
EM, Mcal/kg	3.20	3.25	3.30	
Peso inicial, kg	101.7	100.3	97.9	2.310
Consumo diario de alimento, kg ^a	2.86	2.62	2.40	0.007
Ganancia diaria de peso, kg	0.79	0.77	0.77	0.026
Eficiencia alimenticia, kg ^a	0.28	0.29	0.32	0.004
Ganancia de tejido magro libre de grasa, kg/d ^b	0.30	0.28	0.29	0.016

^a Respuesta lineal, $P < 0.001$.

^b Respuesta cuadrática, $P < 0.05$.

La respuesta al nivel de LYS o de Stp en el Exp. 2, se manifestó con una caída lineal ($P < .01$) en el CDA. Sin embargo, la GDP resultó en una interacción Lys×STp ($P < .06$): al nivel de 0 (742, 716 y 765 g/cerdo) o 2.5 mg de STp/cerdo/día (1003, 811 y 797 g/d), LYS no mostró efecto alguno, mientras que la pendiente fue positiva (855, 960 y 915) con la dosis de 5 mg/día. Si la concentración de LYS en la dieta sobrepasa los requerimientos, los efectos en el CDA y en la GDP serán negativos. La composición corporal mejoró por la aplicación de STp (Cuadro 3), con una disminución lineal ($P < .001$) en la grasa dorsal y un incremento en la profundidad muscular ($P < .03$).

Cuadro 3. Efecto mayor de STp, Exp. 2.

STp, mg/cerdo/día:	0	2.5	5	E.E.M
Peso inicial, kg	83.48	84.40	83.11	0.585
Consumo diario de alimento, kg ^a	3.25	3.12	2.89	0.048
Ganancia diaria de peso, kg ^{a,b}	0.76	0.91	0.93	0.015
Eficiencia alimenticia, kg ^a	0.24	0.29	0.32	0.004
Grasa dorsal final P ₂ , cm ^{a,b}	2.25	2.19	1.96	0.044
Área del ojo de la chuleta, cm ^{2a, b}	33.10	36.03	35.57	0.459
Cortes magros, kg ^a	41.81	44.60	44.51	0.343
Ganancia de tejido magro libre de grasa, kg/día ^a	0.26	0.34	0.37	0.007

^a $P < 0.02$; ^b STp x Lys, $P < 0.03$

Conclusiones. El uso de STp para cerdos dentro de un rango de peso inicial de 83 a 100 kg, y en poblaciones con una ganancia de tejido magro de 300 g/día, requiere de una dieta con 3.20 Mcal/kg de EM. El crecimiento será mayor cuando la dosis de STp sea de 40 µg/kg de peso corporal, en donde el requerimiento de lisina digestible será de 0.70% con una dosis de 2.5 mg/cerdo/día, o de 0.82 a 0.87% con una dosis de 5 mg/cerdo/día.

Implicaciones. El uso eficaz de la STp depende en gran medida de la exactitud en el cálculo de las dietas; aún cuando STp deprima el consumo y aumente la ganancia de tejido magro, excesos de lisina (aminoácidos) pueden impedir la mejor respuesta productiva. La dosis diaria de STp debe ser una función del peso corporal de los cerdos: dosis excesivas deprimirán el consumo, tanto como para impedir que los beneficios de STp se manifiesten.

Bibliografía. 1) Braña VD, y Cuarón JA, 2002. J. Anim. Sci., 80(Suppl. 1):386; 2) Braña VD, *et al.* 2001 Téc. Pecu. Méx. 39(3) 215-228; 3) Castañeda SEO y Cuarón JA. 2001. J. Anim. Sci., Vol. 79 (Suppl. 1):321; 4) Cisneros *et al.*, 1996. J. Anim. Sci., 74:2566-2576; 5) Cuarón JA. 2001. V Congreso Centroamericano y del Caribe de Porcicultura; 6) Mejía *et al.*, 1999. Téc. Pecu. Mex. 37 (2):31-8; 7) NRC. 1994. Metabolic Modifiers, National Research Council., National Academy Press; 8) NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine, National Research Council, National Academy Press.