

## ADICIÓN DE ALTOS NIVELES DE BIOTINA EN DIETAS PARA CERDAS PUBERES Y GESTANTES<sup>1</sup>

Ramón F. García Castillo<sup>2</sup>, José L. Jasso Pitol<sup>2</sup>, Regino Morones Reza<sup>2</sup>, Jorge R. Kawas Garza<sup>3</sup>,  
Jaime Salinas Chavira<sup>4</sup>

### RESUMEN

**Adición de altos niveles de biotina en dietas para cerdas puberes y gestantes.** Se utilizaron 21 cerdas primerizas de craza comercial (Yorkshire-Landrace) para evaluar el efecto de la adición de biotina (2% Rovimix H2) sobre el comportamiento productivo de las cerdas (desde la pubertad hasta el parto), así como por medio de su progenie. El experimento se realizó en Saltillo, Coahuila, México, de abril a noviembre de 1998. El comportamiento productivo de las cerdas se midió a través de su ganancia de peso en la pubertad y gestación así como por los días para la presentación del estro. El comportamiento de la progenie se expresó como el peso y el número de los lechones al nacimiento. Se utilizó una dieta basada en sorgo, harina de soya, y salvado de trigo (13,4 % PC y 3,248 Mcal EM/kg MS). Los tratamientos fueron los niveles de biotina (0,0; 10,0 y 28,3 ppm). La adición de biotina redujo ( $P \leq 0,05$ ) los días para presentación del estro; 42 días para las cerdas que no recibieron biotina, y 22 días en promedio para las cerdas a las cuales se les adicionó biotina en la ración. No se observó diferencia ( $P \leq 0,05$ ) en el peso de la cerda en la pubertad y en la ganancia de peso en la gestación. El peso de los lechones y tamaño de la camada al nacer fueron similares ( $P \leq 0,05$ ) entre tratamientos. Se concluye que la adición de biotina en la ración disminuye los días para presentación de estro, pero no afecta la ganancia de peso en la cerda en los estados de pubertad (apareamiento) y gestación, y no mejora el número y peso de los lechones al nacer.

**Palabras clave:** Biotina, comportamiento, cerdas, sorgo, harina de soya.

### ABSTRACT

**Addition of high levels of biotin to diets for gilts in prepuber and pregnant stages.** Twenty one gilts of commercial Hampshire, Duroc and Yorkshire breeds were distributed in an experiment carried out to evaluate the effect of biotin addition on the productive behavior of sow's commercial breed and their progeny. The experiment was carried out in Saltillo, Coahuila, México, from April to November 1998. The effect was expressed as gilt weight, pregnant and lactation; the progeny size was also analyzed and expressed as weight, number or kilograms of piglets produce at birth. We used a diet based on sorghum and soybean (13.41 per cent CP and 3.248 Mcal/ME) to which biotin (0,0; 10,0 and 28,3 ppb) was added. The results showed that there is statistical difference ( $P \leq 0,05$ ) in days required for estrus: 42 days for sows with no biotin added to the diet, and 22 days for sows with biotin addition to the diet. There was no statistical difference ( $P \leq 0,05$ ) in weight of the sows, puberty weight, or gestation weight. No statistical difference ( $P \leq 0,05$ ) was observed in the progeny size at birth and weaning. We conclude that the addition of biotin did not affect the weight gain in sows in the stages of puberty and gestation and did not improve the number and weight of the piglets at birth.

**Key words:** Biotin, behavior, sows, mating, piglet.

### INTRODUCCIÓN

La productividad de las cerdas (*Sus scrofa domestica*) reproductoras primerizas está por debajo del

promedio de nueve lechones al parto recomendado en Estados Unidos de América (Trujillo 2004 y Ramírez 2005). Por lo que el productor, tendrá siempre problemas para solventar su situación económica.

<sup>1</sup> Recibido: 6 de mayo, 2005. Aceptado: 1 de febrero, 2006.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Correo electrónico: rgarca@att.net.mx

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, Marín, NL., México. Correo electrónico: jkawas@mnade.mexico.com

<sup>4</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamps., México. Correo electrónico: jsalinas@hotmail.com

Una adecuada alimentación y manejo de las cerdas vientres es de gran importancia en todo programa porcino. De ellas dependen en gran parte la producción de lechones (Campabadal 1999) que se destinarán para mercado y las hembras de reemplazo.

En la nutrición de las cerdas se presta mayor atención a los ingredientes y nutrimentos que ocupan mayor volumen al elaborar una dieta. Sin embargo, elementos como los microminerales son básicos para el funcionamiento del organismo; como también las vitaminas juegan un papel importante en procesos metabólicos diversos, por ejemplo en el metabolismo energético y proteico (McDowell 1989; NRC 1998).

Algunos alimentos pueden ser deficientes en vitaminas que se ofrecen a los cerdos. Tal es el caso de la biotina, (Ácido 2-ceto-3, 4 imidazólido-2-tetrahidrotiofeno-valérico) vitaminas hidrosolubles del complejo B (McDowell 1989). La biotina es un ácido monocarboxílico (Maynard *et al.* 1981); esta es sintetizada por microorganismos del intestino. Sin embargo, el uso indiscriminado de medicamentos afecta su síntesis, ocasionando deficiencia y un bajo comportamiento en el animal. Aunque el requerimiento de biotina no está establecido, los animales presentan síntomas como alopecia, dermatitis, úlceras en la piel, endurecimiento y agrietamiento de las pezuñas y superficie del abdomen, temblor en las patas traseras, que son claramente identificados como una deficiencia de esta vitamina (Whithead 1988 y McDowell 1989).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una alta adición de biotina en dietas formuladas con sorgo, soya y salvado de trigo para cerdas sin preñar y gestantes, por medio de:

- Presentación del celo (días).
- Ganancia de peso durante la gestación (kg).
- Tamaño y peso (kg) de la camada al nacer.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 21 cerdas cruzadas (Yorkshire-Landrace) primerizas. Fueron pesadas e identificadas al iniciar la prueba y distribuidas en tres tratamientos de siete cerdas cada uno, considerando cada cerda como una unidad experimental. Antes de iniciar el trabajo, las cerdas se adaptaron a la dieta experimental y al manejo del grupo de cada tratamiento. El peso inicial fue de 70,0  $\pm$  5,0 kg y se le ofreció 3,6 kg de alimento una vez al día, conteniendo 13,41 % PC y 3,248 Mcal EM/kg de alimento (Cuadro 1). En ese momento inició el manejo de

**Cuadro 1.** Composición nutritiva de la dieta experimental a base de sorgo, soya y salvado de trigo adicionada con altos niveles de biotina en dietas para cerdas en pregestación, gestación y lactación. Saltillo, Coahuila, México. 1998.

Nutrimento*	Porcentaje
Proteína cruda (PC)	13,41
Extracto etéreo (EE)	6,20
Fibra cruda (FC)	4,40
Cenizas (C)	4,84
Extracto libre de nitrógeno (ELN)	60,15
Humedad (H <sub>2</sub> O)	11,00
Energía bruta (kcal)	4,331
Energía digestible (kcal)	3,481
Energía metabolizable (Mcal)	3,248

\* AOAC, (1997). Métodos: PC, 988,05; EE, 920,39; FC, 962,09; C, 942,05; (H<sub>2</sub>O), 930,15.

Mcal= Megacalorías.

las cerdas setenta días antes de llegar al peso para empadre 120 kg  $\pm$  5,0 kg. La monta controlada se realizó por dos días consecutivos a la presentación del celo. Si posterior a la monta realizada (21 días) la cerda repitió síntomas de celo y aceptó al macho, se realizó un nuevo apareamiento con semental diferente. Después de realizada la monta, el animal se consideró gestante y se le ofreció 1,8 kg de alimento/cerda una vez al día. En el periodo de lactación se les ofreció 5,0 kg de alimento/cerda una vez al día; conteniendo como ingredientes base el sorgo (*Sorghum vulgare*), soya (*Glycine max*) y salvado de trigo (*Triticum spp.*). Al alimento se le realizó un análisis químico de acuerdo a los métodos oficiales de análisis de Association of Official Analytical Chemists (1997) y se estimó la energía metabolizable mediante el procedimiento de Crampton y Harris (1969) y National Research Council (1988 y 1998). El contenido de biotina en el alimento fue de T1 (0,07), T2 (10,0) y T3 (28,3) ppm/kg de alimento, para las etapas de pregestante, gestante y lactación (Cuadro 2). Este fue realizado por el Método microbiológico miniaturizado adaptado del método descrito por AOAC (1997). Laboratorio IASA, Tehuacán, Puebla, México (Cuadro 1).

El registro del comportamiento de peso durante la gestación se realizó pesando la cerda el día del empadre, tres a cinco días antes del parto previsto y al destete de los lechones (35 días posparto). Se practicó un manejo normal a la cerda (baño antes de entrar al área de maternidad, instalación en la jaula de parición) antes del parto, asistiéndolas durante el mismo por si se presentaba alguna complicación y para la atención de los lechones, registrando el número y peso de éstos por camada al nacer y al destete.

**Cuadro 2.** Dieta experimental a base de sorgo, soya y salvado de trigo adicionada con altos niveles de biotina\* en dietas para cerdas en pregestación, gestación y lactación. Saltillo, Coahuila, México. 1998.

Ingrediente	Cantidad (kg)
Sorgo	699
Soya	125
Salvado de trigo	120
Aceite	20
Carbonato de calcio	15
Fosfato monocálcico	13
Sal	5
Mezcla de vitaminas	1
Mezcla de minerales traza	1
Cloruro de colina	1,2

\* Conteniendo 10,0 y 28,3 ppm de biotina/kg de alimento para el tratamiento 2 y 3.

Los resultados de días para presentación de celo, se analizaron por medio de un análisis de varianza para un diseño completamente al azar con igual número de repeticiones; y un análisis de varianza para un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones para ganancia de peso en gestación (kg), tamaño de la camada (Número de lechones/camada) y peso promedio al nacer (kg). Para la comparación de medias se aplicó la prueba DMS. Además, para obtener la ecuación de tendencia, se realizó un ajuste polinomial (Steel y Torrie 1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La inclusión de biotina en el alimento a base de sorgo y soya para cerdas primerizas (10 y 28,30 ppm) redujo el tiempo (días) de presentación de celo ( $P \leq 0,05$ ). Encontrando 42 días para el grupo control y un promedio de 22 días para los animales que recibieron la suplementación de biotina en el alimento. Conforme se incrementó el nivel de inclusión de la biotina en el alimento, disminuyeron los días para la presentación de celo y apareamiento (Cuadro 3). Encontrando la ecuación siguiente con tendencia lineal;  $Y = 38,186786 - 0,774200x_1$ ;  $R^2 = 0,8498$ . Estos resultados fueron demostrados por Bryant *et al.* (1981), al utilizar 440 mcg/kg de biotina en el alimento. Esto podría tener relación con la acción de la biotina en el aparato reproductor y el sistema nervioso. Por su relación directa con el cerebro y las glándulas que controlan el sistema endocrino y por lo tanto el reproductivo; pudo influenciar para mejorar el funcionamiento del sistema reproductivo (Church 1991).

**Cuadro 3.** Periodo de tiempo (días) para presentar celo, ganancia de peso durante la gestación, tamaño de la camada (lechones/camada) y peso promedio (kg) de los lechones al nacer de cerdas alimentadas con dietas a base de sorgo, soya y salvado de trigo, adicionadas con altos niveles de biotina. Saltillo, Coahuila, México. 1998.

Evaluación	Nivel de biotina (ppm)			
	0,07	10	28,3	EEM*
Presentación de celo (días)	41,57 a**	25,14 b	18,14 b	4,46
Ganancia de peso cerdas gestantes (kg)	45,36 a	40,16 a	43,10 a	3,21
Tamaño de la camada (Lechones/camada)	9,71 a	7,16 b	9,57 a	0,60
Promedio de peso al nacer (kg)	1,326 a	1,344 a	1,193a	0,09

Ppm = Partes por millón o miligramos (mg)/kg

\* EEM = Error estándar de la media.

\*\*Resultados con literales diferentes difieren significativamente ( $P \leq 0,05$ ).

La inclusión de biotina (Cuadro 3), no mejoró la ganancia de peso (prom. 42,9 kg) de las cerdas en el periodo gestante ( $P \leq 0,05$ ). La dieta ofrecida 1,8 kg/día/cerda (Cuadro 1), satisfacía el requerimiento de proteína (0,234 kg/día) y el de energía (6,26 Mcal EM/día); sin embargo, el grupo testigo no consumió los 200 mg de biotina/kg requeridos (NRC 1988). Investigadores como (Grandhi y Strain 1980; Lewis *et al.* 1991, Watkins *et al.* 1991; Hamilton y Veum 1984), reportan similares resultados al incluir biotina en la dieta a razón de 200 mcg/kg hasta 550 mcg/kg de alimento.

El número de lechones al nacer fue diferente entre los tratamientos ( $P \leq 0,05$ ). Con valores de 9,71; 7,16 y 9,57 lechones para los tratamientos testigo y tratados respectivamente (Cuadro 3). Sin embargo, dado que biológicamente esto no es normal, quizás se requiera de mayor número de repeticiones por tratamiento, ya que si se aumenta la cantidad de algo en la dieta de un animal en condiciones normales, (en este caso el contenido de biotina) y esto provoca una disminución en su comportamiento siendo que los niveles son ascendentes, no se explica cómo el grupo conteniendo 28,3 ppm de biotina fue superior (9,57 lechones/camada) al tratamiento conteniendo 10 ppm (7,2 lechones/camada). Es necesario agregar que una cerda de este tratamiento (10 ppm) recibió un golpe y abortó (12 lechones) en el último tercio de gestación, lo que afectó de manera importante el análisis estadístico. Ya que si se tomaran en cuenta no hubiera existido diferencia estadística significativa. Por lo tanto, al analizar los tratamientos uno y tres, no hubo diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre éstos. O podría ser que los requerimientos de biotina de la cerda gestante se cubren con el contenido (205 y 118,3 mcg/kg) y disponibilidad (25,1 y 30,8 %) respectivamente (Anderson *et al.*

1978; Frigg 1984; Misir y Blair 1988 y Sauer *et al.* 1988) de esta vitamina en los ingredientes utilizados (sorgo, y salvado de trigo) y soya conteniendo 0,270 mcg/kg y 100 % disponible (NRC 1998 y Whitehead 1988). Aunque de acuerdo a la literatura, el contenido y disponibilidad de la biotina en los ingredientes es muy variable.

El peso al nacer no fue afectado ( $P \leq 0,05$ ) por el nivel de biotina en la dieta. Todo lo contrario, el testigo tuvo un promedio de peso de 1,326 kg, mientras que el tratamiento con mayor contenido de biotina disminuyó hasta 0,133 kg el peso al nacer con respecto al tratamiento testigo (Cuadro 3). Quizás este comportamiento esté relacionado con los menores incrementos de peso de las cerdas en gestación que recibieron altos niveles de biotina en la dieta.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de este trabajo se concluye lo siguiente:

- 1.- La adición de biotina (10 y 28,3 ppm), en dietas formuladas con sorgo, soya y salvado de trigo para cerdas pregestantes, mejoró el período de tiempo (días) para que las cerdas primerizas presenten celo y queden gestantes.
- 2.- La adición de biotina a la dieta no mejoró la ganancia de peso de cerdas primerizas en gestación.
- 3.- El peso de los lechones al nacimiento fue similar entre los tratamientos probados.
- 4.- El número de lechones por camada para los tratamientos uno y tres fueron iguales pero diferentes al tratamiento dos, que fue afectado por el aborto (12 lechones) de una cerda en el último tercio de gestación.

## LITERATURA CITADA

- ANDERSON, A. D.; BAKER, H.; MISTRY S. P. 1978. Bioassay determination of the biotin content of corn, barley, sorghum and wheat. *J. Anim. Sci.* USA 47:654-659.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1997. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. Arlington, USA. p. 4-26.
- BRYANT, K. L.; KORNEGAY, E. T.; KNIGHT, J. W.; WEBB, K. E. Jr. 1981. Effects of type of grain and supplemental biotin on reproductive performance of gilts and sows housed in total confinement through two parities. *J. Anim. Sci.* USA 53 (1): 236.
- CAMPABADAL, C. 1999. Efecto del consumo de alimento sobre los rendimientos productivos de cerdas lactantes en condiciones tropicales. VI Nutrición/alimentación. *In: MEDIA RELACIONES S. A. de C. V. ed. Temas de actualidad para la industria porcina.* México DF., México. p. 101-110.
- CHURCH, D. C. 1991. *Livestock feeds and feeding.* 3 ed. Prentice Hall Inc. USA. p. 375.
- CRAMPTON, E. W.; HARRIS, L. E. 1969. *Applied animal nutrition. The use of feedstuffs in the formulation of livestock rations.* 2 ed. W. H. Freeman and Co. USA. p. 56-86.
- FRIGG, M. 1984. Available biotin content of various feed ingredients. *Poultry Sci.* (US A) 63:750-753.
- GRANDI, R. R.; STRAIN, J. M. 1980. Effect of biotin supplementation on reproductive performance and foot lesions in swine. *Can. J. Anim. Sci.* 60: 961-969.
- HAMILTON, C. R.; VEUM, T. L. 1984. Response of sows and litters to added dietary biotin in environmentally regulated facilities. *J. Anim. Sci.* 59:151-157.
- LEWIS, A. J.; CROMWELL, G. L.; PETTIGREW, J. E. 1991. Effects of supplemental biotin during gestation and lactation on reproductive performance of sow: a cooperative study. *J. Anim. Sci.* 69:207-214.
- MAYNARD, A. L.; LOOSLI, J. K.; HINTZ, H.F.; WARNER, R. G. 1981. *Nutrición animal.* 7 ed. McGraw Hill. México. p. 301-380.
- McDOWELL, L. R. 1989. *Vitamins in animal nutrition. Comparative aspects to human nutrition.* Academic Press, Inc. USA. p. 275-297.
- MISIR, R.; BLAIR, R. 1988. Biotin bioavailability from protein supplement and cereal grain for weanling pigs. *Can. J. Anim. Sci.* US A 68:523-532.
- NRC (National Research Council). 1998. *Nutrient requirements of swine. Tenth revised edition. Nutrient requirements of domestic animals.* National Academy Press. Washington DC., USA. p. 3-15.
- NRC (National Research Council). 1988. *Nutrient requirements of swine. 9th revised edition. Nutrient requirements of domestic animals.* National Academy Press. Washington DC., USA. p. 2-8; 131.

- RAMÍREZ G. A. 2005. Mercado internacional. *In*: Sección de Mercados. México, D. F. ed. Desarrollo Porcícola. No. 89. p. 49-52.
- SAUER, W. C.; MOSENTHIN, R.; OZIMEK, L. 1988. The digestibility of biotin in protein supplements and cereal grains for growing pigs. *J. Anim. Sci. USA* 66:2583-2589.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. 1980. Bioestadística: Principios y procedimientos. 2 ed. McGraw-Hill Publishing Co., New York. USA. p. 132-165, 442-451.
- TRUJILLO, O. M. A. 2004. Parámetros. *In*: Cálculo para la planeación y control de empresas porcinas. Serie Agropecuaria. McGraw Hill/Interamericana de Editores S. A. de C. V. México. p. 1-8
- WATKINS, K. L.; SOUTHERN, L. L.; MILLER, J. E. 1991. Effect of dietary biotin supplementation on sows reproductive performance and soundness and pig growth and mortality. *J. Anim. Sci.* 69:201-206.
- WHITEHEAD, C. C. 1988. Biotin in animal nutrition. Printed in Switzerland. ISBN 3-906507-02-5. Animal Nutrition and Health Vitamins and fine Chemicals Division, ROCHE. p. 22-27; 43-46.