

USO DE LA GALLINAZA EN LA CRIA Y ENGORDA DE CERDOS <sup>a</sup>ROSA DE LOURDES AZUA R. <sup>b,c</sup>MA. GUADALUPE BERNAL S. <sup>d</sup>JOSE A. CUARON I. <sup>d</sup>

## RESUMEN

Con cerdos en crecimiento (Inicialmente 28.4 kg) y cerdas en lactación, se evaluó la substitución de sorgo y pasta de soya por gallinaza al 0, 5, 10 y 15% de la dieta. El experimento con cerdos en crecimiento se condujo bajo un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones (de tres cerdos por corral), mientras que con reproductoras se siguió un diseño completamente al azar con 8, 9, 8 y 10 cerdas y sus camadas para los cuatro niveles de gallinaza. Después de 42 días, ante el 15% de gallinaza, la ganancia diaria de peso de los cerdos en crecimiento se deprimió ( $P < 0.01$ ); 638 vs 713, 741 y 713 g para los niveles de 0, 5 y 10% de gallinaza. No se alteró ( $P > 0.05$ ) ni el consumo de alimento ( $\bar{x} = 2.25$  kg/día) ni la eficiencia alimenticia, siendo los costos de producción 10% más altos cuando la gallinaza se incluyó al 15% de la dieta. Con un período de lactación de 56 días no se encontró respuesta ( $P > 0.05$ ) a la inclusión de gallinaza en la dieta de las cerdas al medir la pérdida de peso ( $\bar{x} = 25.7$  kg), el tamaño de la camada ( $\bar{x} = 7.13$ ) o el peso de la camada ( $\bar{x} = 51.33$  kg) hasta el destete; esto se atribuyó al bajo régimen de alimentación de la cerda (4.0 kg/día) y pobres ganancias de peso de los lechones (94 g/lechón/día).

a Recibido para su publicación el 19 de noviembre de 1987.

b Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias en el Edo. de Guerrero, INIFAP, Apdo. postal 1767, Acapulco, Gro.

c Depto. de Nutrición Universidad Autónoma Agraria, Antonio Narro, Saltillo, Coahuila.

d Centro Nacional de Investigación Disciplinaria-Fisiología. Apdo. Postal 29-A, Querétaro, Gro. 76020.

Téc. Pec. Méx. Vol. 28 No. 3 (1988)

La gallinaza (excretas de aves en jaulas) es un esquilmo de la industria avícola que se ha utilizado con éxito en la alimentación de rumiantes para engorda, en general se ha empleado como fuente de proteína, ya que tiene de 15 ó 18 al 30% de proteína cruda, aunque del 36 al 56% del nitrógeno total es de origen no protéico (ácido úrico y sales de amonio), popularizándose por ser un ingrediente de muy bajo costo, además de encontrarse disponible a lo largo del año (9, 4, 10).

En aves se ha probado (2, 3) que su valor como ingrediente alimenticio es menor, ya que provoca una dilución de la energía de la ración, además de que esta especie tiene una muy limitada capacidad para usar el nitrógeno no protéico, pero apuntan los autores que calcinada, podría ser una buena fuente de minerales. Aún con lo anterior, constantemente se cuestiona sobre la posibilidad de su uso en la alimentación de cerdos, sustituyendo ingredientes más caros (e.g., granos de cereales y concentrados protéicos), sin que a la fecha se tengan en la literatura mexicana referencias respecto a los niveles a los que se pueda incluir para que la práctica resulte redituable.

Con lo anterior en mente, fue que se planteó la realización de los trabajos

CUADRO 1. COMPOSICION DE LAS RACIONES BASALES, %

	CRECIMIENTO	LACTACION
Sorgo (8, 2) <sup>a</sup>	73.73	84.50
Pasta de soya (44.1) <sup>a</sup>	22.97	11.50
Gallinaza (12.3) <sup>b</sup>	-----	-----
Melaza de caña	2.00	2.00
Roca fosfórica	1.20	1.10
Fosfato dicálcico	0.90	0.20
Premezcla <sup>c</sup>	0.80	0.40
Sal	0.40	0.30

<sup>a</sup> Entre paréntesis, proteína cruda del ingrediente (%).

<sup>b</sup> Proteína verdadera (N x 6.25). La gallinaza se incluyó a razón del 5,10 y 15% en sustitución del sorgo y la pasta de soya para resultar en dietas isoprotéicas.

<sup>c</sup> Vitaminas y minerales traza, cada kg. de premezcla aportó: vitamina A, 3 500 000 UI; Vitamina D<sub>2</sub>, 350 000 UI; Vitamina E, 25 000 UI; Riboflavina, 1 500 mg; Pantotenato de calcio, 7 000 mg; ácido pantoténico, 7 000 mg; niacina, 17 000 mg; colina-HCl, 280 000 mg; vitamina B<sub>12</sub>, 18 mg; Se, 20 mg; I, 75 mg; Cu, 3 mg; Mn, 6 g; Fe 30 g; Zn, 30 g; Co, 214 mg.

que aquí se incluyen y cuyo objetivo fue el de observar la respuesta productiva de cerdas en lactación y de cerdos en crecimiento (30-60 kg de peso) a la adición de niveles crecientes de gallinaza. La razón por la cual sólo se incluyeron estas dos etapas de la producción fue porque se requiere una mayor densidad de energía y de proteína en la ración y porqué, en cerdos de menos de 30 kg de peso se han observado diarreas mecánicas, presumiblemente por la carga mineral ante la inclusión de gallinaza.

Los experimentos se realizaron en la granja "El Silo", en Chilpancingo, Gro., utilizando cerdos Duroc que fueron alojados en corraletas con piso, comedero y bebedero de concreto. Los animales se manejaron, vacunaron y

desparasitaron siguiendo las prácticas convencionales establecidas en la granja, excepto que los animales se pesaron cada dos semanas y que el consumo de alimento se evaluó diariamente en el caso de los cerdos en crecimiento.

La gallinaza usada provino de aves en postura en casetas para la producción comercial y el único tratamiento que se le dió fue el secado al sol y el tamizado (por una malla de acero con aberturas de aproximadamente 7 mm) para eliminar plumas o fracciones que no se integraran bien a la dieta durante el mezclado. Tanto la gallinaza como el resto de los ingredientes mayores usados en la formulación de raciones se sujetaron a un análisis del contenido de nitrógeno (12).

Las dietas experimentales resultaron de la inclusión progresiva de gallinaza (5, 10 y 15%) en sustitución isotrófica del sorgo y de la pasta de soya de una ración basal (Cuadro 1) formulada para satisfacer las demandas nutricionales de los animales y según las prácticas establecidas en la granja, manteniéndose constantes el resto de los ingredientes. El experimento con cerdos en crecimiento se condujo bajo un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos (niveles de inclusión de gallinaza), cuatro bloques (semanas de inicio de los animales en la prueba), y tres cerdos por unidad experimental (corraleta con tres cerdos por

CUADRO 2.

RESPUESTA DE CERDOS EN CRECIMIENTO A LA ADICIÓN DE GALLINAZA  
EN RACIONES ISOPROTEICAS<sup>a</sup>.

	Gallinaza en la ración, %			
	0	5	10	15
Ganancia de peso (g/día) <sup>b</sup>	713	741	713	638
Consumo de alimento (kg/día) <sup>c</sup>	2.06	2.20	2.36	2.38
Eficiencia alimenticia (G/C) <sup>d</sup>	0.35	0.34	0.30	0.27
Costo/ kg de alimento (%) <sup>e</sup>	100	95	90	85
Costo/kg de peso ganado (%) <sup>e</sup>	100	90	103	110

<sup>a</sup> Medias de 12 cerdos por tratamiento (en 4 unidades experimentales con un peso inicial promedio de 28.4 kg y seguidos durante un periodo de 42 días.

<sup>b</sup> La media del 15% de gallinaza en la ración resultó diferente del resto (P 0.01), EEM = 22.8376.

<sup>c</sup> EEM=0.2438

<sup>d</sup> EEM=0.216

<sup>e</sup> Relativo (%) al grupo alimentado sin gallinaza. No se sujetó a análisis de varianza por ser datos calculados a partir de un valor único (costo del kg de alimento).

CUADRO 3.

RESPUESTA DE CERDAS EN LACTACION A LA ADICION DE  
GALLINAZA EN RACIONES ISOPROTEICAS<sup>a</sup>.

	Gallinaza en la ración, %				EEM
	0	5	10	15	
CERDA:					
Peso al parto (kg)	167.2	163.3	168.6	168.5	4.1390
Pérdida de peso (kg)	25.5	22.3	22.9	37.6	2.2462
LECHONES:					
Vivos al parto	8.9	8.4	8.2	9.1	0.2733
Vivos al destete	6.6	7.2	7.0	7.6	0.2612
CAMADA:					
Peso al parto (kg)	12.4	11.7	12.0	14.3	0.4154
Peso al destete (kg)	46.2	50.6	48.5	59.5	2.3378

<sup>a</sup> El número de observaciones por tratamiento fue de 8, 9, 8 y 10 para los niveles de gollinaza del 0, 5, 10 y 15% respectivamente. El período de lactación fue de 56 días.

bloque, dos machos castrados y una hembra o bien, dos hembras y un macho) para un total de 48 cerdos, con un peso inicial promedio de  $28.4 \pm 2.15$  kg. Para el trabajo con cerdas en lactación, se usó un diseño completamente al azar, siendo la unidad experimental la cerda y su camada. El número de observaciones por tratamiento fue de 8, 9, 8 y 10 para los niveles de inclusión de gallinaza de 0, 5, 10 y 15% respectivamente. Las cerdas, todas pluríparas, se iniciaron en el experimento sin distinguir el número de pariciones previas. El alimento durante la lactación se ofreció a razón de 4.0 kg/cerda/día sin ajustarlo al número de lechones por camada. A los lechones no se les ofreció alimento preiniciador, buscando la mayor dependencia de respuesta a la dieta ofrecida.

Las diferencias encontradas ante un análisis de varianza ( $P < 0.05$ ), se sometieron a una prueba de comparación múltiple entre medias (Duncan) según las recomendaciones de Snedecor y Cochran (11).

Durante los 42 días que duró el experimento con los animales en crecimiento, no se observó ningún rechazo de alimento atribuible a baja gustosidad. Durante los primeros días los cerdos alimentados con 15% de gallinaza se manifestaron con cuadros diarreicos de diversa severidad, pero estos sólo ocurrieron por períodos cortos, solucionándose espontáneamente, sin la necesidad de ningún tratamiento.

Durante la fase de crecimiento (hasta los 60 kg de peso), sólo se obtuvieron diferencias ( $P < 0.01$ ) en la ganancia diaria de peso, habiéndose ganado menos los animales alimentados con 15% de gallinaza (Cuadro 2). Numéricamente ( $P > 0.05$ ) los consumos diarios de alimento se aumentaron y las eficiencias alimenticias se empeoraron en proporción a la inclusión de gallinaza, por lo que, aunque se haya abaratado la dieta, el costo de producción (por kg de peso ganado) en función de la ración no fue proporcional al nivel de inclusión de gallinaza. Lo anterior se debió a que al aumentarse los consumos, presumiblemente por la dilución energética, el gasto diario por animal creció, combinándose con las menores ganancias de peso para disminuir al final los márgenes de utilidad (asumiendo los mismos costos diferentes a los de alimentación) al ser la dieta la única variable.

Con los resultados anteriores parece poco recomendable la inclusión de gallinaza en niveles superiores al 10% de la dieta, ya que, confirmando las observaciones de Bezares y Avila (2), la dilución energética provocada por la presencia del esquileo provocará consumos compensatorios, que en la práctica, se traducirán en la pérdida de eficiencias en la conversión económi-

ca; así la redituabilidad en el uso de gallinaza para engordar cerdos dependerá del costo relativo de los ingredientes que sustituya y de la presión de otros costos (diferentes a los de alimentación) al tender a alargarse el período de engorda.

Con las cerdas durante el período de lactación el cuadro es diferente, ya que la función prioritaria (producción de leche) prevalecerá aún a costa de la integridad física de la cerda (1), por lo que resultaba predecible el no encontrar diferencias ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 3), quizá por la variación inducida por la edad, peso y tratamiento previo de las cerdas. Efectos como este han sido mencionados por otros autores, (6, 7), sugiriendo la necesidad de incluir un mayor número de repeticiones por tratamiento, o bien, identificar y aislar estas fuentes de variación para hacer observaciones exactas.

El número de lechones y su peso al nacer no fueron diferentes entre tratamiento ( $P > 0.05$ ), siendo similares también ( $P > 0.05$ ) el tamaño y peso de la camada al destete (a los 56 días de edad). Como se mencionó anteriormente esto pudo deberse a un proceso de homeorresis o sea de partición de la utilización de los nutrimentos (1), que haya protegido la lactogénesis y por ende las tasas de sobrevivencia y de ganancia de peso de los lechones, pero es notable que los pesos al destete fueron sumamente bajos (independientemente del tratamiento), similares a los que se obtendrían con edades al destete de 21 a 30 días. Las causas de estos bajos pesos al destete probablemente se debieron a que no se dió alimento preiniciador a los lechones, o a que el alimento de la cerda fue restringido, provocando que incluso en el grupo alimentado sin gallinaza, el aporte de nutrimentos estuviese cuando menos en un 8% por debajo de lo recomendado por el NRC (8).

Durante la lactancia se espera que los lechones aumenten su ganancia diaria de peso en un 4 a 8% por

semana de vida (6, 5, 7) y ésto fue cierto con estos animales hasta el día 28, posteriormente los aumentos en las ganancias de peso fueron relativamente menores, lo que provocó una respuesta lineal:

$$Y = 1.41 + 0.102(x), r^2 = 0.99$$

Para la ganancia diaria de peso corporal en función del tiempo (días) en donde la magnitud de las pendientes refleja la incapacidad del sistema de alimentación para satisfacer las necesidades de los lechones (o sea quizá después de los 28 días la cerda no sea capaz de llenar las demandas nutricionales del lechón), haciendo necesario el uso de alimentos preiniciadores, o bien dando acceso a los lechones al alimento de la cerda, que resulta factible en sistemas de alimentación a libertad.

En suma, si bien es cierto que la inclusión de gallinaza pudo prevenir un menor gasto diario de alimentos de mayor valor, al evaluar la conveniencia de su uso en la engorda de cerdos, niveles superiores al 10% en la dieta no sólo resultará en una menor rentabilidad al reducir la ganancia diaria de peso, sino que además al alargar el período de engorda representarán un gasto mayor de otros ingredientes: con el 15% de gallinaza, 29.11% más de alimentos, 5.2% más de sorgo y hasta el 24% más de pasta de soya. Por lo tanto, la gallinaza operó como un elemento para restringir el consumo de otros ingredientes, por lo que su uso resulta efectivo sólo cuando el animal pueda compensar la dilución para no disminuir, comparativamente, el consumo con otros ingredientes de mayor valor nutritivo. Con las cerdas en lactación el consumo de alimento se restringió, por lo que la presencia de gallinaza pudo agravar el cuadro y aunque no se detectaron diferencias, quizá por la capacidad de la cerda para proteger a su prole, más del 10% de gallinaza pudiera restarles capacidad

productiva a los animales. Sería recomendable hacer más observaciones, incluyendo el número de días de retorno al estro y comportamiento productivo durante subsecuentes ciclos reproductivos.

## SUMMARY

Poultry manure was added to growing pigs (28.4 kg avg. initial weight) and lactating sows diets in a 0, 5, 10 or 15% substitution of sorghum and soybean meal, to results in four isoproteic diets (on a true protein basis). The experiment with pigs was conducted under a randomized complete block design with four experimental units (three animals per pen) per dietary treatment. The experiment with sows was a completely randomized design with 8, 9, 8 and 10 sows receiving, respectively, the 0, 5, 10 and 15% poultry manure diets. After 42 day, 15% poultry litter depressed ( $P < 0.01$ ) avg. of daily gain: 638 vs 713, 741 and 713 g for pigs fed 0, 5 and 10%, although feed intake was not altered ( $P > 0.05$ ), feed efficiency resulted the same ( $P > 0.05$ ). Growth depression caused a cost of production 10% higher when poultry manure was included at 15%. In a lactation period of 56 days, sows showed no affect ( $P > 0.05$ ) after poultry manure feeding, measured as body weight change (mean of 25.5 kg), litter size (7.13) or litter weight at weaning (51.33 kg). The extremely low piglet weaning weight (7.2 kg) was attributed to feeding regimen: 4.0 kg/sow/day, independently of diet and without creep feed for piglets.

## LITERATURA CITADA

- 1 BAUMAN, D.E. and CURRIE, W.E. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation. A review of mechanisms involved in homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy Sci.* 63:1514.
- 2 BEZARES, S.A. y AVILA, G.E., 1974. Efecto de la adición de gallinaza a dietas para pollos en crecimiento. *Téc. Pec. Méx.* 27:11.
- 3 BEZARES, S.A. y AVILA, G.E., 1976. Valor nutritivo de la gallinaza en dietas para pollos en crecimiento y gallinas en postura. *Téc. Pec. Méx.* 36:39.
- 4 CUARON, J.A., ESPINOZA, J.E., SHIMADA, A.S. y MARTINEZ, R.I., 1978. Engorda de rumiantes en el altiplano con el uso de gallinaza y esquilmos agrícolas. *Vet. Méx.* 9:149.
- 5 CUARON, J.A., CHAPPLE, R.P. y EASTER, R.A., 1984. Adición de lisina al sorgo durante el

último tercio de 1 agestación y suplementación de lisina durante la subsecuente lactación a cerdas lactantes alimentadas con sorgo y pasta de ajonjolí. **Tec. Pec. Méx.** 22 (47):21.

6 LEWIS, A.J., SPEER, V.G. and HAUGHT, D.G., 1978. Relationship between yield and composition of sows milk and weight gains of nursing pigs. **J. Anim. Sci.** 47:634.

7 LOPEZ, J., LOEZA, L.R. y CUARON, J.A., 1986. Utilización de la planta de yuca (*Manihot esculenta* C.) en dietas para marranas. **Téc. Pec. Méx.** 24(52):20.

8 N.R.C., 1979. Nutrient Requirements of Domestic Animals No. 2 Nutrient Requirements of Swine. 8ª ed. **Rev. National Academy of**

**Sciences**. National Research Council, Washington, D.C.

9 OCHOA, M.A., BRAVO, F.O. y AVILA, C.R., 1972. Uso de residuos orgánicos en la alimentación de ovinos en crecimiento. **Tec. Pec. Méx.** 22:11.

10 RODRIGUEZ, G.F., 1986. Engorda de ganado bovino en corrales. ed. A.S. Shimada, F. Rodríguez G., J. A. Cuarón. México, D.F., p154.

11 SNEDECOR, G.W. and COCHRAN, W.G., 1980. Statistical methods. 7ª ed. The Iowa State University Press, Ames. Iowa.

12 TEJADA DE HERNANDEZ, I., 1983. Manual de laboratorio para el análisis de Ingredientes en la alimentación animal. **PAIEPEME, A.C.** México, D.F.