

**EFFECTO DE DIFERENTES MÉTODOS DE CASTRACIÓN DE LECHONES SOBRE LA CURVA DE CRECIMIENTO DURANTE LA ETAPA DE 6 A 50 KG**  
**Delgado, S.L.A.<sup>1\*</sup>, García, V.A.,<sup>1</sup> Pérez, S.R.E.<sup>2</sup>, López, R.M. y Ortiz, R.R.<sup>1</sup>.**

, <sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, km 9.5 carretera Morelia-Zinapécuaro, municipio de Tarímbaro, Michoacán.

[lauroads27@hotmail.com](mailto:lauroads27@hotmail.com)

**INTRODUCCIÓN**

La castración quirúrgica de los lechones es un procedimiento de manejo que en la actualidad, y en países como México, es una práctica tradicional y cuyos objetivos son: reducir el comportamiento agresivo de los cerdos machos, pero sobre todo, facilitar el manejo y prevención del olor a verraco; mismo que puede ser percibido durante la preparación o la ingestión de carne proveniente de cerdos enteros (Albetis, 2009). Sin embargo, algunos grupos de consumidores -sobre todo las organizaciones protectoras de animales- cuestionan esta práctica desde el punto de vista del bienestar animal (Fabrega *et al.*, 2011); ya que la castración quirúrgica (CQ) sin anestesia, practicada en granjas comerciales, a pesar de que es un procedimiento rápido (menos de 30 segundos), induce en el lechón una serie de cambios fisiológicos y de comportamiento claramente indicativos de dolor, además de que existen riesgos de infección poscastración, lo que somete a un aumento de estrés al lechón castrado (Prunier *et al.*, 2006).

Hoy en día, existen otras opciones que se pueden contemplar como alternativas a la CQ sin anestesia, tales como: CQ con anestesia, CQ con analgesia prolongada, CQ con anestesia y analgesia prolongada, inmunocastración, producción de animales enteros, sexaje de semen (Higuera, 2012). No obstante, las alternativas de CQ incrementan los costos de producción debido al incremento de equipo y mano de obra. La opción de la cría de machos enteros, además de

eliminar el dolor asociado a la castración presenta ventajas respecto a la producción de machos castrados, tales como: menores costos de producción, ya que este tipo de machos necesitan un menor aporte alimentario y crecen con mayor rapidez; como consecuencia de una mejor eficiencia en la retención de nitrógeno y mejor conversión de los alimentos.

La inmunocastración consiste en inyectar una forma modificada del GnRH conjugado a una proteína para inducir la formación de anticuerpos frente a dicho factor e inhibir la secreción de LH y FSH para reducir el comportamiento sexual y la agresividad durante las últimas semanas del engorde. No obstante, este procedimiento requiere de dos aplicaciones del producto (durante el periodo de engorde), 28 días de intervalo entre aplicaciones; de esta forma, los animales mantienen -hasta antes de la segunda inyección- las ventajas de un macho entero: crecimiento rápido y mayor deposición de magro. A partir de la segunda administración, la androstenona y el escatol se metabolizan y desaparecen progresivamente del tejido graso del animal (Cronin *et al.*, 2003).

Otros métodos alternativos a la castración quirúrgica implican la inhibición de la función testicular -mediante el uso de agentes químicos (formaldehído, ácido láctico, ácido acético y el gluconato de zinc neutralizado con arginina) que conllevan a la destrucción del tejido testicular (EFSA, 2004). Las ventajas de la castración química son: fácil de administrar, seguro para los animales y

personal que los administra, económico, no produce hemorragia, pocos efectos secundarios y produce poco dolor. El gluconato de zinc neutralizado con arginina, como alternativa de sustitución de la castración quirúrgica, solo se ha utilizado en perros. No obstante, las evidencias señalan que este producto no suprime por completo la conducta sexual, ya que después del tratamiento continúa la síntesis y liberación de testosterona (ACC&D, 2010); hormona esencial en el crecimiento y desarrollo de los animales. Por lo que la aplicación de gluconato de zinc neutralizado en cerdos también podría ser una opción en la sustitución de la castración quirúrgica. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar los métodos castración química e inmunológica en lechones y su efecto sobre la velocidad de crecimiento durante las etapas de 6 a 20 y 20 a 50 kg.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

La presente investigación se realizó en el Sector Porcino de La Posta Zootécnica-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH, la cual está ubicada en el municipio de Tarímbaro, Michoacán, México, a la altura del km. 9.5 de la carretera Morelia-Zinapécuaro (INEGI, 2000). Se utilizaron 40 lechones (Pietrain x Duroc x Landrace) con una edad promedio de 4 semanas y con un peso de  $6.05 \pm 1.22$  kg; mismos que fueron distribuidos aleatoriamente en 5 grupos: Grupo 1 o control (n=10), grupo al cual se le practicó castración quirúrgica (CQ), misma que se realizó en los lechones a los 7 días de edad. Grupo 2 (n=10) grupo al cual se le practicó castración inmunológica (CI) de acuerdo al protocolo descrito por Zoetis®; Grupo 3 (n=10), grupo al cual se le practicó castración química a base de gluconato de

zinc neutralizado con arginina (CG0.2) a dosis de 0.2 ml inyectado directamente en testículo y de acuerdo con el protocolo de Esterilsol®; Grupo 4 (n=10) grupo al cual se le practicó castración química a base de gluconato de zinc neutralizado con arginina (CG0.3), a dosis de 0.3 ml inyectado directamente en testículo y de acuerdo con el protocolo de Esterilsol®.

En todos los grupos se midieron: consumo de alimento/día, peso del lechón cada 7 días, ganancia de peso semanal/lechón y se evaluó: peso vivo (PV), consumo de alimento semanal (CA), ganancia de peso semanal (GP) y conversión alimenticia (Cva) por etapa (6 a 20 y 20 a 50 kg). Con la información recabada se elaboró una base de datos para su análisis estadístico mediante la metodología de los modelos de efectos fijos, con mediciones repetidas y las diferencias entre grupos se obtuvieron mediante la metodología de medias ajustadas por mínimos cuadrados (LsMeans, siglas en inglés) (Herrera y Barreras, 2002).

#### **RESULTADOS**

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que durante la etapa de 5 a 20 kg los lechones castrados quirúrgicamente (CQ) y químicamente, a dosis de 0.2 ml (CG0.2), presentaron un mejor desempeño en: peso final (25.77 y 24.9 kg, respectivamente), consumo de alimento (31.7 y 30.3 kg, respectivamente) y conversión alimenticia (2.2 y 2.0, respectivamente), ello en comparación con los inmunocastados (CI) y cerdos castrados químicamente a dosis de 0.3 ml (CG0.3) (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Comportamiento productivo en lechones durante la etapa 5 a 20 kg**

Variable	Tratamiento			
	CQ	CI	CG0.2	CG0.3
Momento de tratamiento (edad en días)	7	56*	32**	45**
Peso Inicial (kg)	5.3 <sup>a</sup> ±0.8	5.1 <sup>a</sup> ±0.7	5.0 <sup>a</sup> ±0.6	5.2 <sup>a</sup> ±0.6
Peso Final (kg)	25.7 <sup>a</sup> ±0.7	22.3 <sup>b</sup> ±0.7	24.9 <sup>a</sup> ±0.6	20.0 <sup>c</sup> ±0.6
Ganancia (kg)	17.6 <sup>a</sup> ±1.1	17.5 <sup>a</sup> ±1.0	16.2 <sup>a</sup> ±0.7	16.5 <sup>a</sup> ±0.7
Consumo de Alimento (kg)	31.7 <sup>a</sup> ±0.7	23.9 <sup>b</sup> ±0.7	30.3 <sup>a</sup> ±1.3	25.1 <sup>b</sup> ±1.2
Conversión Alimenticia	2.2 <sup>a</sup> ±0.2	2.3 <sup>a</sup> ±0.2	2.0 <sup>a</sup> ±0.2	2.6 <sup>b</sup> ±0.2

\* Primera aplicación; \*\* Única aplicación

a, b, c= Diferencias estadísticas dentro de fila (P < 0.05)

Con respecto a los resultados obtenidos durante la etapa 20 a 50 kg, se observó que los tratamientos CI y CG03 iniciaron esta etapa con pesos promedio de 22.3 y 20.0 kg, respectivamente; dichos pesos iniciales fueron menores (P < 0.05) que los promedios de peso

inicial de los cerdos con castración quirúrgica (CQ) y química a dosis de 0.2 (CG0.2). No obstante esta desventaja, los cerdos de los tratamientos CI y CG0.3 presentaron un peso final igual (P < 0.05) a los cerdos de los tratamientos CQ y CG0.2 (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Comportamiento productivo de cerdos durante la etapa 20 a 50 kg de acuerdo al método de castración (tratamiento).**

Variable	Tratamiento			
	CQ	CI	CG0.2	CG0.3
Momento de tratamiento (edad en días)	7	84*	32**	45**
Peso Inicial (kg)	25.7 <sup>a</sup> ±1.7	22.3 <sup>b</sup> ±1.6	24.9 <sup>a</sup> ±1.6	20.0 <sup>b</sup> ±1.4
Peso Final (kg)	50.3 <sup>a</sup> ±1.9	49.6 <sup>a</sup> ±1.5	49.6 <sup>a</sup> ±1.5	47.6 <sup>a</sup> ±1.4
Ganancia (kg)	31.8 <sup>a</sup> ±1.5	28.9 <sup>b</sup> ±1.4	29.9 <sup>b</sup> ±1.1	28.5 <sup>b</sup> ±1.0
Consumo de Alimento (kg)	73.1 <sup>a</sup> ±0.5	65.6 <sup>b</sup> ±0.4	59.9 <sup>c</sup> ±0.4	66.7 <sup>d</sup> ±0.4
Conversión Alimenticia	2.6 <sup>a</sup> ±0.1	2.3 <sup>b</sup> ±0.1	2.3 <sup>b</sup> ±0.1	2.6 <sup>a</sup> ±0.1

\* Segunda aplicación; \*\* Única aplicación

a, b, c= Diferencias estadísticas dentro de fila (P < 0.05)

De acuerdo con la Cuadro 2, los cerdos del tratamiento CQ presentaron la mejor ganancia de peso (P < 0.05), en comparación al resto de los tratamientos evaluados. Sin embargo, -este tratamiento presentó un mayor consumo de alimento (P < 0.05), y una mayor conversión alimenticia (P < 0.05): 73.1 kg y 2.6, respectivamente.

### DISCUSIÓN

En relación a la menor eficiencia productiva de los cerdos de los tratamientos CI y CG0.3 (etapa 5 a 20 kg), en lo que respecta específicamente a las

variables de peso final, consumo de alimento y conversión alimenticia, posiblemente se debió, en el caso del tratamiento CI, a los efectos secundarios provocados por la reacción inmune del compuesto de GnRh modificado; que pudo provocar inflamación e incremento de la temperatura corporal, lo que afectó el consumo de alimento. Esto concuerda con Ungria (2000)- quien establece que los coadyuvantes causan inflamación crónica severa en el lugar de la aplicación. Sin embargo en esta investigación no se observó inflamación crónica severa, solo se apreció inflamación y esta perduró por unos días (3 a 4 días). Además, los bajos

rendimientos productivos encontrados en cerdos inmunocastrados también pudieron -deberse a que el efecto positivo de la inmunocastración solo se observa hasta la segunda aplicación, donde este tipo de cerdos se comporta como cerdos enteros y por lo cual presentan una mayor eficiencia alimenticia y una mayor tasa de crecimiento (Zamaratskaia, *et al.*, 2008).

Para el caso del tratamiento CG0.3 su menor eficiencia posiblemente se debió a efectos secundarios, provocados por una mayor dosis; puesto que después de la aplicación del gluconato de zinc (dosis de 0.3 ml) los lechones presentaron una severa inflamación testicular durante 10 días, tiempo que coincide con el decremento del consumo de alimento. Estos efectos no se observaron para el caso del tratamiento CG0.2 lo que sugiere que esta dosis no deprime el consumo de alimento, la ganancia y el peso final de los cerdos.

Para el caso de gluconato de zinc; las evidencias en otras especies, como en *Canis lupus familiaris*, demuestran que este químico causa en algunos casos inflamación, dolor y malestar durante un lapso de tiempo de 3 a 7 días (ACC&D, 2010). Lo que concuerda con lo observado en esta investigación.

El mejor comportamiento productivo de los cerdos observado durante la etapa 5 a 20 kg fue con castración química (gluconato de zinc a dosis de 0.2 ml) Esto posiblemente se debió a que el gluconato de zinc tiene efecto sobre la testosterona y por lo tanto se comportaron como los cerdos CQ. Dunshea *et al.* (2001) determinaron que los machos castrados quirúrgicamente tienen un mayor consumo de alimento y una mayor velocidad de crecimiento en comparación a los machos enteros.

En lo referente a los resultados obtenidos en la etapa 20 a 50 kg, los cerdos del tratamiento CQ presentaron una mayor ganancia de peso, mayor consumo de alimento y una mayor conversión

alimenticia y solo superados en estas últimas variables por los cerdos CI y CG0.2. Elwyn *et al.* (1991), señala que los cerdos castrados consumen un 12% más de alimento que los cerdos enteros a partir de los 20 kg. Fábrega *et al.* (2011), encontró una conversión alimenticia de 2.5 en cerdos inmunocastrados y de 2.7 en cerdos castrados, lo que concuerda con los resultados obtenidos.

La eficiencia productiva observada en los tratamientos CI y CG0.2 pudo deberse que los cerdos de ambos tratamientos se comportaron como machos enteros hasta antes de la segunda dosis para el caso de CI, periodo en el que el consumo diario de alimento es superior en los machos CQ en comparación con los inmunocastrados, reflejándose en una mejor conversión alimenticia: 2.5 y 2.7; para inmunocastrados y castrados quirúrgicamente, respectivamente (Fabrega, *et al.*, 2011). En relación a CG0.2 se ha establecido (en perros) que el libido disminuye pero aun se producen pequeñas cantidades de testosterona (ACC&D, 2010), lo que podría haber ocasionado el mejor desempeño de los cerdos en comparación con los tratamientos CQ y CG0.3, en la etapa de 20 a 50 kg.

## CONCLUSIONES

- ∞ El método de inmunocastración como alternativa y satisfacción de los grupos que bogan por el bienestar animal promueve la eficiencia en el comportamiento productivo de los cerdos, pero esto solo se refleja después de la segunda aplicación.
- ∞ En relación al método de castración química (gluconato de zinc en dosis de 0.2 ml) también satisface a los grupos que pugnan por el bienestar animal y provoca en los cerdos una mejora en las variables productivas de los

cerdos en las etapas 5 a 20 y 20 a 50 kg.

- ∞ La castración quirúrgica supera a los métodos de inmunocastración y castración química en las variables de ganancia, y peso final, sin embargo su desventaja se senta en dos puntos: 1) este método de castración no encaja dentro de los ideales de bienestar animal y, 2) la conversión alimenticia es muy deficiente lo que puede redundar en el incremento de los costos de producción.

### BIBLIOGRAFÍA

- Albetis, M. A. 2009. [En línea: inmunocastración] <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/sanidad/articulos/inmunocastracion-cerdos-t2738/165-p0.htm> [Consulta 11/07/12].
- Alliance for Contraception in Cats & Dogs (ACC&D). 2010. [en línea: EsterilSol and Neutersol]. <http://www.animalsheltering.org/training-events/expo/expo-2012-speaker-portal/form-uploads/PPPP-ZeuterinEsterilSol.pdf>
- Calderón M. D. A. 2012. Tesis de Licenciatura. UMSNH-FMVZ. pp. 1-33.
- Cronin, G.M., Dunshea, F.R., Butler, K.L., McCauley, I., Barnett, J.L., Hemsworth, P.H. 2003. Applied Animal Behaviour, Science, 81: 111-126.
- Dunshea, F. R., Colantoni C., Howard K., McCauley I., Jackson P., Long K. A., Lopaticki S., Nugent E. A., Simons J. A., Walker J. & Hennessy D. P. 2001. J. Anim. Sci. 79, 2524-2535.
- EFSA Journal. 2004. [en línea: Welfare aspects of the castration of piglets] [http://www.efsa.europa.eu/fr/scdocs/doc/report\\_ahaw03\\_ej91\\_pigcast\\_v2\\_en1.0.pdf](http://www.efsa.europa.eu/fr/scdocs/doc/report_ahaw03_ej91_pigcast_v2_en1.0.pdf). [consulta 15/02/13].
- Fabrega, E. R., Soler J. S., Cros, J., Tibau J. F., Gispert, M. M. y Velarde, A. C. 2011. [En línea: Resultados de diversas alternativas a la castración quirúrgica de cerdos] <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/sanidad/articulos/resultados-diversas-alternativas-castracion-t3923/165-p0.htm> [Consulta 11/07/12].
- Herrera H. J. G., Lemus C. F. y Barreras A. S. 2002. Colegio de Postgraduados. pp. 34-36
- Higuera, M. A. 2012. [En línea: alternativas a la castración de lechones] <http://www.institutobleu.com/pdf/ANAPORC%2094%20%20Castracion%20M.A.%20Higuera.pdf> [Consulta 13/02/13].
- INEGI. 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Anuario Estadístico del Estado de Michoacán. Edición. 1999.
- Prunier, A., Bonneau, M., von Borrell, E.H., cinotti, S., Gunn, M., Fredriksen, B., giersing, M., Morton, D.B., Tuytens, F.A.M., Velarde, A. 2006. Animal Welfare, 15(3): 277-289.
- Ungría, G. B. 2000. Oficina Española de Patentes y Marcas. pp. 1-38.
- Zamaratskaia, G., Andersson, H.K., Chen, G., Andersson, K., Madej, A., Lundström, K. 2008. Reproduction in Domestic Animals. Volume 43, Issue\_3: 351-359