



04

Efectos de la inmunocastración sobre indicadores productivos en cerdos machos (*sus scrofa domesticus*) de engorde

Effects of immunocastration on productive indicators in male pigs (*sus scrofa domesticus*) for fattening

Dr. C. Carlos Armando Álvarez Díaz¹
E-mail: caalvarez@utmachala.edu.ec

MSc. Danilo Quezada Coronel¹

MSc. Oliverio Napoleón Vargas González¹

MSc. Ángel Sánchez Quinche¹

¹Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Álvarez Díaz, C.A., Quezada Coronel, D., Vargas González, O.N., & Sánchez Quinche, A. (2018). Efectos de la Inmunocastración sobre indicadores productivos de cerdos machos (*Sus Scrofa Domesticus*) de engorde. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(2), 41-46. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El objetivo del trabajo, realizado en una granja porcina del Cantón Arenillas, Provincia El Oro, Ecuador, fue determinar los efectos sobre indicadores productivos de dos métodos de inmunocastración, según momento de aplicación: T1: 90-120 días (ITAR) y T2: 80-110 días (ITEM) en dos grupos de 25 cerdos, en igualdad de condiciones ambientales y sistemas de alimentación, tenencia y manejo. Los resultados muestran que no se presentaron diferencias significativas en el consumo de alimentos y ganancia diaria de peso por lo que la conversión alimenticia fue prácticamente similar, 2,44 para T1 y 2,47 para T2. El grosor del tejido adiposo no presentó diferencias entre tratamientos, pero sí fue significativamente superior ($p < 0,05$) para machos castrados por el método tradicional (CQ) al sacrificio. El desarrollo corporal fue mayor para T1 mientras el volumen testicular (cm^2), al momento del sacrificio, presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) al ser menor en T2 ($3,36 \pm 19,41$) que en T1 ($53,85 \pm 17,48$). Se concluye que el método de inmunocastración a los 90-120 días estimula un mayor crecimiento y desarrollo corporal de los animales al sacrificio lo que permite beneficios económicos a los productores.

Palabras clave:

Ingestión alimentos, conversión, evolución testículos, grosor tejido adiposo.

ABSTRACT

The objective of the work, carried out in a swine farm of Arenillas Cantón, Province El Oro, Ecuador, was to determine the effects on different productive indicators of two methods of immunocastration, according to the moment of application: 90-120 days (T1) and 80-110 days (T2) in two groups of 25 pigs each, in equal environmental conditions and feeding, tenancy and management systems. The feed conversion index, morphological evolution, testicular volume and body adipose content were evaluated. The results show no significant differences in food consumption and daily weight gain, so the feed conversion was practically similar, 2.44 for T1 and 2.47 for T2 per day. The thickness of adipose tissue did not show differences between immunocastration method, but it was significantly higher ($p < 0.05$) in males castrated by the traditional method (CQ) at sacrifice. Body development was greater for T1 while testicular volume was lower for T2 ($3, 36 \pm 19, 41$) compared to T1 ($53, 85 \pm 17, 48$) at sacrifice. It is concluded that immunocastration method at 90-120 days stimulates better growth and corporal development of animals at sacrifice which allows economic benefits to the producers.

Keywords:

Food ingestion, conversion, testes evolution, adipose tissue thickness.

INTRODUCCIÓN

La carne de cerdo ocupa un papel muy importante en la alimentación humana por su alto valor nutritivo y agradable sabor. El olor sexual, característica sensorial negativa en carnes procedentes de cerdos machos enteros, es consecuencia de la combinación entre la androsterona, hormona androgénica producida en las células de Leydig de los testículos por acción de la LH adenohipofisaria (Alvarez Díaz, Pérez, De la Cruz Martín, Quincosa & Sánchez, 2009) y el escatol, resultado de complejos procesos que incluyen su formación microbiana en el colon producto de la degradación anaeróbica intestinal del triptófano; ambos compuestos se depositan en el tejido adiposo de los machos enteros. Estudios fisiológicos y etológicos muestran el sufrimiento de los lechones antes y después de la castración tradicional, que se realiza sin anestesia, lo que se refleja en un incremento de los gritos y el ritmo cardíaco, reducción en la cantidad de amamantamientos, mayor agitación de la cola, más aislamiento y menos juegos, se muestran menos activos y mayor concentración de los marcadores del estrés (cortisol, ACTH, glucosa, lactato, etc.) (Quiles, 2009).

Una alternativa eficaz, eficiente y prácticamente indolora es la inmunocastración (IC) que consiste en inhibir la función de los testículos empleando una vacuna (Improvac) que estimula el sistema inmunitario para producir anticuerpos específicos contra la GnRH que reducen o eliminan la producción de testosterona y androsterona con aumento en la eliminación del escatol y reducción del tamaño testicular (hipoplasia) (Brunius, et al., 2011). La IC elimina eficazmente el olor sexual en la canal y carne de verracos al inducir la atrofia testicular, por lo que puede ser utilizada como una alternativa más humana que la castración quirúrgica (Agudelo Trujillo, Estrada Pineda & Guzmán González, 2011).

El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos de la inmunocastración (Improvac), según método de aplicación, sobre indicadores productivos en cerdos de engorde desde su aplicación hasta el sacrificio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en una granja porcina del Cantón Arenillas, Provincia El Oro, Ecuador en condiciones ambientales de clima tropical seco con valores promedios de temperatura entre 20,6-32,2 °C y humedad relativa de 50-80%. Se adoptó el método selectivo aleatorio para la formación de dos piaras homogéneas de 25 cerdos cada una (T1 y T2) aplicándose la inmunocastración con Improvac a razón

de 2 ml/vía subcutánea detrás de la oreja, a los 90 y 120 días de edad (T1) (ITAR) y a los 80 y 110 días (T2) (ITEM). En la investigación, de tipo experimental, se valoraron las siguientes variables: peso inicial y final con ayuda de una balanza digital y jaula metálica, consumo, ganancia diaria de peso e índice de conversión calculado quincenalmente, medidas morfométricas con la ayuda de una cinta métrica para la altura, de la planta de la pezuña hasta la cruz, el largo, de la base de las orejas hasta la base de la cola, la circunferencia torácica, por detrás de la espalda, todas en cm, el volumen testicular, largo por ancho, en cm² y el contenido adiposo, posterior al sacrificio con ayuda de un pie de rey (cm), para medir su ancho en los músculos Longuissimus dorsi y Recto abdominal incluyendo animales castrados por el método tradicional. Se aplicó prueba T para muestras independientes, previo cumplimiento de supuestos de normalidad de los datos y homogeneidad de varianzas; en caso de no cumplimiento se aplicó prueba no paramétrica U de Mann Whitney ($p < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los indicadores relacionados con el consumo de alimentos, la ganancia de peso y el índice de conversión alimentaria se muestran en la Tabla 1. El promedio de consumo diario, medido quincenalmente, fue de 2,71 kg/animal para T₁ y 2,25 para T₂ lo que se refleja en una ganancia diaria promedio de peso superior en T₁ (1,11 kg) que en T₂ (0,91 kg) mientras la eficiencia del índice de conversión alimenticia fue prácticamente similar al ser de 2,44 Kg alimento/kg de peso corporal para T₁ y de 2,47 para T₂ no afectado por el efecto edad de comienzo de los tratamientos, 10 días de diferencia a favor de los animales del T₁ que comenzaron el tratamiento de inmunocastración con mayor edad y desarrollo.

Tabla 1. Indicadores productivos.

Tratamientos	Consumo diario/animal (Kg)	Ganancia diaria de peso (kg).	Índice de conversión alimenticia
T1	2,71	1,11	2,44
T2	2,25	0,91	2,47

Estos resultados concuerdan con los 2,43 de conversión alimenticia media en cerdos inmunocastrados reportados por (Gallego, Alarcón, García, Gamboa & Santellano, 2015 a) que señalan mejor este índice para este tipo de castración que en animales castrados por método quirúrgico (2,79). (Caldara, Santos, Santos, Foppa, & al, 2015; Reyes, 2017) no reportan diferencias significativas para estos indicadores

productivos entre animales inmunocastrados y castrados por cirugía.

Medidas morfológicas.

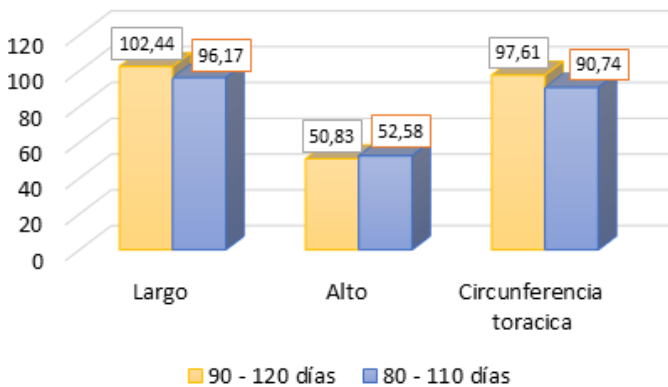


Figura 1. Medias de las medidas morfológicas (cm).

El peso promedio aritmético al sacrificio entre T₁ (69,10 kg) y T₂ (67,76 kg), según prueba de hipótesis no mostró diferencia significativa, resultados que

ratifican lo señalado por (Gallegos, Alarcón, García, Gamboa & Santellano, 2015 b) respecto a que no constataron diferencias ($P > 0,05$) en el comportamiento productivo y características de la canal entre animales sometidos a la inmunocastración temprana (ITEM) y a la inmunocastración tardía (ITAR) excepto para el largo del jamón y la circunferencia del tarso que fueron menores ($p < 0,05$) en la ITEM y lo señalado por (Škrlep, et al., 2012) que no constataron diferencias en el peso de la canal entre los grupos de castración quirúrgica e inmunocastración.

Volumen testicular

Según la prueba de hipótesis de los datos obtenidos (Tabla 2) para la variable volumen testicular (cm²), se constató diferencia significativa entre los tratamientos de estudio, T1 con una media evolutiva de 71,74 cm² y T2 con 33,46 cm², lo que indica que la inmunocastración empleada a temprana edad provoca una hipoplasia mucho más efectiva con valores inferiores al 50%.

Tabla 2. Evolución volumen testicular

	Tratamientos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Volumen Testicular en cm ²	90 - 120 días	4	71,7450	19,41122	9,70561
	80 - 110 días	5	33,4680	17,48229	7,81832

La media evolutiva y final al sacrificio del volumen testicular en cm² (Figura 2) muestra resultados diferencias significativas (p -valor=0,017) entre T1 (53,85) y T2 (3,36); en la misma figura se puede apreciarse que

la evolución del volumen testicular para T2 fue más estrecha finalizando con un tamaño muy reducido (Figura 2).

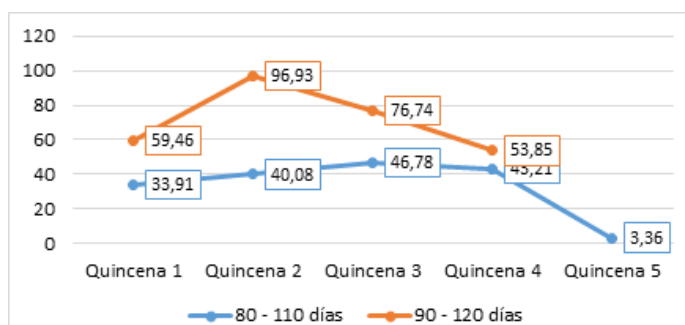


Figura 2. Evolución de las medias del volumen testicular (cm²).

El análisis de la variable volumen testicular (cm²), muestra que la inmunocastración empleada a temprana edad provoca una hipoplasia mucho más efectiva lo que coincide con lo expresado por (Batorek, Čandek-Potokar, Bonneau & Van Milgen, 2012). (Agudelo Trujillo, Estrada Pineda & Guzmán González, 2011) reportan que la inmunocastración previene con efectividad la contaminación de las carnes debido a la atrofia testicular. La inmunocastración produce una reducción significativa de los

órganos reproductivos y en las concentraciones de compuestos de olor a verraco ($P < 0,01$) al compararse con machos castrados quirúrgicamente (Škrlep, et al., 2012).

Contenido adiposo

El contenido adiposo, obtenido de los animales sacrificados en el matadero, según la prueba de hipótesis no mostro diferencias significativas en el grosor del tejido adiposo relacionado con los músculos Longuissimus dorsi y Recto abdominal entre los tratamientos de inmunocastración, aunque el mismo fue menor para T2, pero si se constató diferencia significativa ($p \leq 0,05$) al compararse con los cerdos castrados quirúrgicamente (Tabla 3).

Tabla. 3. Espesor de grasa dorsal, músculo Longuissimus dorsi (MLD) y ventral, músculo recto abdominal (MRA) (mm).

Músculos	T1	T2	C. Quirúrgica
MLD	0,20a	0,18a	0,78b
MRA	1,08a	0,62a	1,92b

Los resultados obtenidos del espesor de grasa dorsal (mm), relativo al músculo Longuissimus dorsi y de grasa ventral relativo al músculo Recto abdominal, según prueba de hipótesis, no muestran diferencias significativas entre cerdos inmunocastrados pero al compararse con los valores obtenidos para los cerdos castrados tradicionalmente, 78 y 192 mm respectivamente, la prueba de H de Kruskal-Wallis muestra que sí existe diferencia significativa ($p < 0,05$), al sacrificio, a favor de los cerdos castrados por el método tradicional; estos resultados concuerdan con (Morales Alejandro, 2014) que reporta un espesor de grasa dorsal inferior para cerdos inmunocastrados comparados con la castración tradicional.

Gallego, Alarcón, García, Gamboa, & Santellano (2015a) obtuvieron resultados del contenido adiposo en el músculo Gluteus medius en dos momentos de inmunocastración, una temprana a los 70 – 133 días, en donde el espesor del tejido adiposo fluctuó entre 1,27 y 2,12 mm y otra tardía de 105 -133 días con valores superiores (1,25-1,96 mm) al tiempo que reportan que la inmunocastración tardía permite a los productores de cerdos obtener canales con mayor largo del jamón que representa uno de los cortes primarios de mayor valor económico.

(Gispert, et al., 2010) reportan un porcentaje de grasa intramuscular en cerdos inmunocastrados (2,10%) que no resultó diferente significativamente al evaluarse con otras categorías sexuales: 2,50% en machos castrados por cirugía, 1,80% para machos enteros y 1,70% para hembras. El contenido de grasa (grosor de la grasa dorsal y grasa intramuscular) fue mayor y el porcentaje magro de la carcasa inferior ($P < 0,05$), en animales castrados quirúrgicos al compararse con los inmunocastrados (Morales, et al., 2010); en estos últimos no hay diferencia en la calidad de la carne e inclusive algunas de las ventajas de la carne de los inmunocastrados sobre los machos enteros se debe a un mayor contenido de grasa intramuscular como reportan (Batorek, et al., 2012; Daza, Latorre & Olivares, 2016) destacan que, en España, la industria del jamón exige un peso mínimo de la canal de 86 kg y un grosor de la grasa del músculo Gluteus medius de 20 mm con una proporción máxima de grasa subcutánea que oscile entre 12% y 15%.

CONCLUSIONES

La edad de inicio del método de inmunocastración (80 o 90 días), no produce efectos diferentes significativos para las variables conversión alimenticia y medidas morfológicas, aunque los animales del método de inicio a los 90 días (ITAR) presentaron indicadores morfológicos superiores al momento del

sacrificio lo que permite mejores resultados económicos para los productores.

La variable volumen testicular al momento del sacrificio sí está influenciada por la edad de inicio del tratamiento al resultar significativamente menor ($p < 0,05$) para el tratamiento 80–110 días ($3,36 \text{ cm}^2$) que para el tratamiento 90–120 días ($53,85 \text{ cm}^2$).

El grosor del tejido adiposo (mm) medio relativo a los músculos Longuissimus dorsi y Recto abdominal no mostró diferencias entre los cerdos inmunocastrados, 0,18 y 1,08 para la ITAR y 0,20 y 0,62 mm ITEM que si difirieron significativamente ($p < 0,05$) al compararse con cerdos castrados tradicionalmente, espesor promedio de 0,78 y 1,92 mm, es decir, los cerdos inmunocastrados presentan menor contenido adiposo por lo que sus carnes son más magras que la de machos castrados por el método tradicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo Trujillo, J. H., Estrada Pineda, J., & Guzmán González, P. (2011). Inmunocastración: alternativa humanitaria y efectiva a la castración quirúrgica de cerdos reproductores de descarte. *Rev Colomb Cienc Pecu.*, 24(3), 254-262. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2950/295022382004.pdf>
- Alvarez Díaz, C., Pérez, H., De la Cruz Martín, T., Quincosa, J., & Sánchez, A. (2009). *Fisiología Animal Aplicada*. Antioquia: Universidad de Antioquia.
- Batorek, N., andek-Potokar, M., Bonneau, M., & Van Milgen, J. (2012). Meta-analysis of the effect of immunocastration on production performance , reproductive organs and boar taint compounds in pigs. *Animal*, 6(8), 1330–1338. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23217237>
- Brunius, C., Zamaratskaia, G., Andersson, K., Chen, G., Norrby, M., Madej, A., & Lundstrom, K. (2011). Early immunocastration of male pigs with Improvac® -Effect on boar taint, hormones and reproductive organs. *Vaccine*, (51), 9514-9520. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22008824>
- Caldara, F., Santos, R., Santos, L., Foppa, L., & al. (2015). Performance and plasma urea nitrogen of immunocastrated males pigs of medium genetic potential Rendimiento y nitrógeno de urea en plasma de cerdos machos inmunocastrados de potencial genético. *Revista MVZ. Córdoba. Argentina*, 20(2), 4572–80. Recuperado de <https://issuu.com/revistamvz/docs/fullv20n2a>

- Daza, A., Latorre, M., Olivares, A., & C.J., B. (2016). The effects of male and female immunocastration on growth performances and carcass and meat quality of pigs intended for dry-cured ham production : A preliminary study. *Livest Sci*, 190, 20–26. Recuperado de <https://www.livestockscience.com/article/S1871...3/pdf>
- Gallego, R., Alarcón, A., García, I., Gamboa, J., & Santellano, E. 2. (2015 a). Comportamiento productivo, características de la canal y calidad de la carne de cerdos inmunocastrados a diferente edad. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, 40(8), 554-559. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/339/33940176008.pdf>
- Gallegos, R., Alarcón, A., García, I., Gamboa, J., & Santellano, E. (2015 b). Los órganos reproductivos y de la canal de cerdos inmunocastrados. *nterciencia: Revista de ciencia y tecnología de América.*, 40(11), 773–77. Recuperado de www.redalyc.org/html/339/33942541007/
- Gispert, M., Oliver, M., Velarde, A., Suarez, P. P., y Font, I., & Furnols, M. (2010). Carcass and meat quality characteristics of immunocastrated male, surgically castrated male, entire male and female pigs. *Meat Science*, 85(4), 664-67. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/d3aa/499980c07488cd8df37e11b63aa1bd677969.pdf>
- Morales Alejandro, J. (2014). Influencia de la castración y la línea genética paterna sobre el rendimiento productivo y la calidad de la canal y de la carne en cerdos sacrificados a pesos elevados. *Tesis Doctoral*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Morales, J., Gispert, M., Hortos, M., Pérez, J., Suárez, P., & Piñeiro, C. (2010). Evaluation of production performance and carcass quality characteristics of boars immunised against gonadotropin-releasing hormone (GnRH) compared with physically castrated male and female pigs. *Spanish Journal of Agricultural Research.*, 8 (3), 599-606. Recuperado de <http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/viewFile/1255/1199>
- Quiles, A. (2009). Castración de lechones: Ventajas e inconvenientes. *Cría y salud.*, 24, 54-63. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/17171309/Cria-y-Salud-24>
- Reyes, G. (2017). Determinación de parámetros productivos y económicos en cerdos castrados e inmunocastrados, municipio de Ilobasco, Departamento de Cabañas, El Salvador. *Tesis de Grado*. El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Škrlep, M., Batorek, N., Bonneau, M., Prevolnik, M., Kubale, V., & Čandek-Potokar, M. (2012). Effect of immunocastration in group-housed commercial fattening pigs on reproductive organs, malodorous compounds, carcass and meat quality. *Czech J. Anim. Sci.*, 57 (6), 290-299. Recuperado de <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/65809.pdf>