

# OLOR SEXUAL EN LA CARNE DE PORCINO CASTRADO INMUNOLÓGICAMENTE. NECESIDAD DE SU EVALUACIÓN SENSORIAL LIGADA A LOS FACTORES GENÉTICOS QUE DETERMINAN SU PERCEPCIÓN

GASPAR ROS BERRUEZO<sup>1</sup>

La *castración física* de los lechones para eliminar el olor sexual se ha convertido en un procedimiento estándar en la industria porcina a nivel mundial. Los factores que influyen en la realización de la *castración física* varían entre mercados. En Europa, el interés creciente en lo concerniente al modo en que se crían los animales ha potenciado los aspectos relacionados con el **bienestar animal** asociados a esta forma de castración y, consecuentemente, ha incrementado la presión de los legisladores para introducir controles.

## ACCIONES DE PRESIÓN PARA SUPRIMIR LA CASTRACIÓN FÍSICA

En contra de las motivaciones de marketing está la presión referente a **bienestar animal** experimentada en algunos mercados. La presión respecto al **bienestar animal** ha existido durante algún tiempo en Reino Unido y Escandinavia, y se está incrementando en Dinamarca, Holanda y Alemania, e incluso está siendo más prominente en países del sur de Europa como España: “pudiera haber presión de los diversos organismos responsables del **bienestar animal** en todos los países europeos para estandarizar prácticas bajo la legislación de la Unión Europea y cesar la *castración física*”. No existe duda de que la *castración física* induce dolor y angustia a los lechones. Estudios científicos creíbles han medido este hecho de diversas maneras, como cambios en la tasa cardíaca, actividad cerebral, y liberación de hormonas relacionadas

---

<sup>1</sup> Catedrático de Nutrición y Bromatología, Universidad de Murcia  
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Veterinaria de Andalucía Oriental  
[gros@um.es](mailto:gros@um.es)

con el estrés. Los procedimientos físicos están también asociados con un nivel, aunque bajo, de pérdidas relacionadas con inflamación crónica e infección.

## PRESIÓN A TODOS LOS NIVELES

Mientras que la dedicación del consumidor medio para mejorar el **bienestar animal** puede no ser excesivamente robusta, la presión desde organizaciones influyentes y grupos de presión es considerable. La Federación de Veterinarios Europeos (FVE), por ejemplo, ha publicado un informe que constata que el uso de la *castración física* necesita ser reevaluado debido a las implicaciones que tiene en el bienestar animal, y que es necesaria la búsqueda de alternativas prácticas y éticas para el control del olor sexual.

La Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria (en inglés, EFSA) -una agencia de la Comisión Europea con responsabilidad en la valoración de los aditivos en pienso en la UE- ha emergido también como un organismo en contra de la *castración física*. De hecho, en la actualidad está buscando una posible supresión de la castración de lechones que se lleve a cabo sin intervención veterinaria o anestesia.

No existe duda de que el juicio del **bienestar animal** es altamente subjetivo y depende mucho de los códigos nacionales e individuales de moralidad. Las actitudes y la legislación varían ampliamente en todo el mundo e incluso dentro de Europa. En un extremo está el Reino Unido, donde la *castración física* no está permitida en granjas que son miembros de determinadas asociaciones como la de los Cerdos Británicos Asegurados-Esquemas Asegurados de Calidad. Sobre el 80% de los productores son miembros y por ello, la mayoría de los cerdos machos se venden enteros, incluso aunque la *castración física* sea legal.

## POSIBLES ALTERNATIVAS

Las posibles alternativas podrían incluir:

- el uso de semen sexado para producir toda una descendencia de hembras,
- manipulación de la dieta,
- menores pesos al sacrificio,
- selección genética para machos de bajo olor sexual y
- *la castración inmunológica.*

“El semen sexado ha mostrado ser prometedor, pero esta alternativa ha estado presente desde hace ya una década o más. Por ello pudiera no llegar a ser una realidad comercial dentro de la próxima década”.

Señala que la reducción de la presencia de sustancias involucradas en el olor sexual en la carne por manipulación de la dieta ha parecido, ocasionalmente, prometedora. En particular la manipulación de la fermentación en el intestino grueso puede ofrecer un modo potencial de reducir los niveles de **escatol**. Sin embargo, existe poca posibilidad de reducir la **androstenona** de esta manera.

En la actualidad, esta siendo investigada la selección genética frente a los componentes de olor sexual, pero esto pudiera significar la eliminación de características que son ligadas al andrógeno, como la eficiencia y el magro, que son beneficiosas en la producción porcina.

La alternativa a la *castración física* que, de acuerdo con es más prometedora es la castración inmunológica, que utiliza el propio sistema inmune del animal para inhibir la función normal de los testículos. La castración inmunológica ofrece un potencial enorme ya que permite el crecimiento de machos enteros hasta el estado final de crecimiento y todo ello sin riesgo de olor sexual. Beneficios adicionales son la mejora de la ingesta de pienso y crecimiento, la reducción de luchas entre animales y de su actividad sexual, y el incremento en la grasa intramuscular.

## VACUNAS PARA LA CASTRACIÓN INMUNOLÓGICA

Para la castración inmunológica existen vacunas que permite la castración de los cerdos machos a través de la creación de anticuerpos contra la GnRH (hormona liberadora de gonadotropina) a través del eje hipotalámico-hipofisario-gonadal. No obstante, además de conseguir los efectos deseados y acorde con la castración quirúrgica, sus ventajas no son el ahorro el tiempo de castración de lechones y las pérdidas por este manejo, con importantes **mejoras en los resultados productivos**.

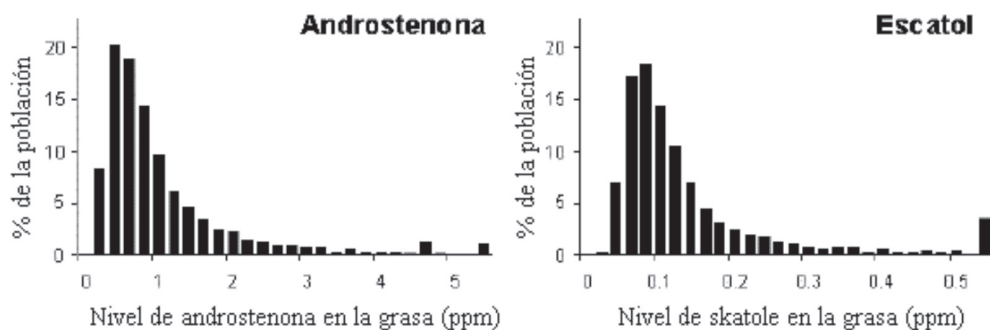
## EL ANÁLISIS SENSORIAL APLICADO A LA EVALUACIÓN DE LOS CARACTERES SEXUALES DE LA CARNE

### Concentraciones de androstenona y escatol.

La concentración de estos compuestos en la grasa son muy variables entre animales. En estudios realizados en 4293 **machos enteros** criados en 6 países europeos

se puede apreciar que los niveles de *androstenona* van entre 0 y 5,5 ppm aproximadamente, siendo la mayoría (74%) con valores entre 0,2 y 2,0 ppm (Walstra et al., 1999). En hembras (225) la concentración en grasa presenta valores inferiores a 0,2 ppm y (el 98% inferior a 0,1 ppm).

Los niveles de *escatol* fluctúan entre 0 y 0,55 ppm, alcanzando un 69% de la población niveles entre 0,05 y 0,2 ppm. El 100% de las hembras analizadas en el mismo estudio presentaron menos de 0,2 ppm, la mayoría (85%) menos de 0,01 ppm y 36% menos de 0,05 ppm (BONNEAU y SQUIRES, 2000).



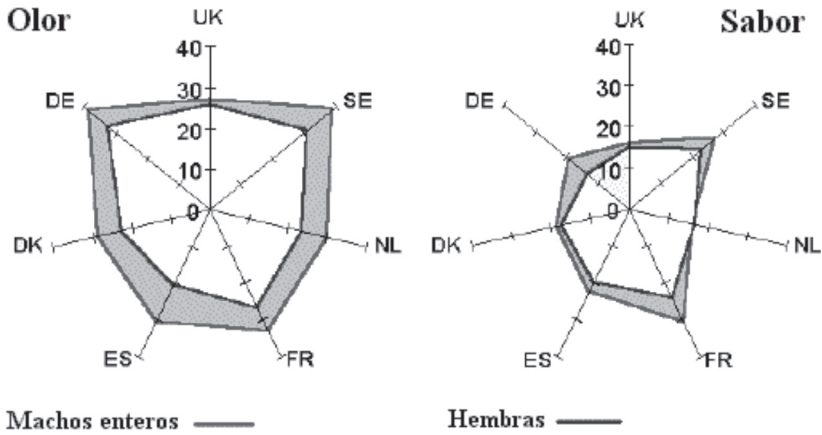
Distribución de los niveles de androstenona y escatol en 4293 cerdos no castrados, criados en 6 países europeos. Adaptado de Walstra et al. (1999), citado BONNEAU y SQUIRES (2000).

### Respuesta de los consumidores a la carne de machos enteros.

Por la gran variabilidad en los hábitos alimentarios de los consumidores, la aceptabilidad de la carne de machos enteros puede variar mucho entre estudios (DIJKSTERHUIS et al. 2000).

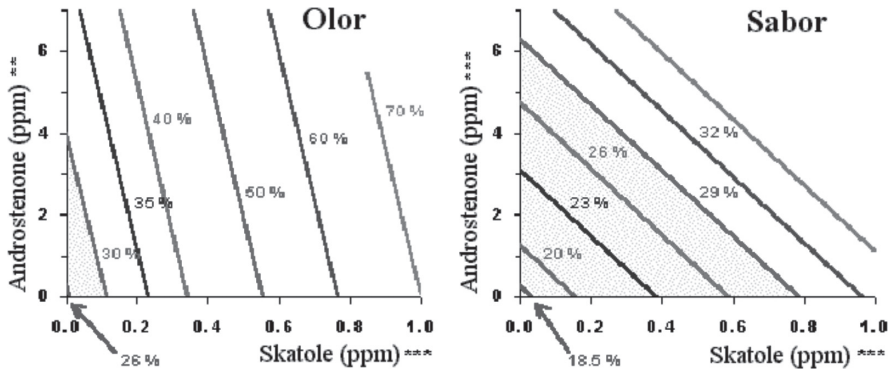
Los resultados de un estudio internacional sobre la aceptabilidad de los consumidores (Bonneau et al., 2000) muestran que en general que :

- la insatisfacción es mayor a la carne de machos enteros que de las hembras basados en el **olor** (6,5% de los consumidores) y en segundo lugar en el **sabor** (3%).
- La menor diferencia entre carne de machos enteros y hembras se encontró en el Reino Unido tanto en el olor como el sabor, este ultimo (el sabor) compartido con Dinamarca y Holanda).



Proporción de consumidores insatisfechos con el olor y sabor de carne de machos enteros en comparación a la de hembras. UK: Reino Unido; SE: Suecia, NL: Holanda; FR: Francia; ES: España; DK: Dinamarca; DE: Alemania. La superficie amarilla representa la diferencia entre la carne de macho entero y de hembra.

En cuanto a la **contribución de la andostenona y el escatol a los problemas de olor sexual** señalar que el escatol contribuye más que la andostenona a los problemas de olor sexual de machos enteros (mayor proporción de consumidores insatisfechos). En cuanto al sabor, estos tuvieron respuesta similares y aditivas.



Curvas de isorespuesta para porcentaje de consumidores insatisfechos con el olor (26-70%) y sabor (18,5-35%) según los niveles de escatol y androstenona en carne de machos enteros.

\*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001. Adaptado de Matthews et al. (2000), citado por BONNEAU y SQUIRES (2000). MATTHEWS et al. (2001)

Dentro del **olor sexual**, el escatol es responsable principal ya que es percibido por el 99% de los consumidores, frente a la **androstenona**, solo percibido por un grupo reducido de la población. Se ha sospechado durante mucho tiempo que la capacidad de percibir el olor de la androstenona es determinada genéticamente, lo que se ha identificado recientemente (Keller y col., 2007) y se ha asociado principalmente a variaciones genéticas para un **receptor olfatorio específico llamado OR7D4**. Este es un único gen que explica en gran parte por qué las personas perciben el olor de la androstenona de manera tan diferente. Los investigadores identificaron dos mutaciones, llamadas polimorfismos de un único nucleótido, a lo largo del gen, que daban lugar a dos variantes del receptor olfatorio: RT y WM, que difieren en dos aminoácidos. Dos mutaciones adicionales en algunos de los participantes influyeron sobre su sensibilidad a la androstenona.

El proyecto consiste en la realización de pruebas de evaluación sensorial en carne de cerdo castrado física frente al del cerdo castrado inmunológicamente y la cerda, mediante el análisis descriptivo cuantitativo para obtener perfiles sensoriales. Para ello, mediante la actuación de jueces entrenados o catadores se aprecian, identifican y miden características de una determinada propiedad sensorial del producto.

Para la realización de estos análisis se empleará un vocabulario que describe los atributos sensoriales específicos para el olor sexual diferenciando entre sus componentes. Además se relacionará con otros atributos para ver la interferencia del atributo general de olor (sabor) sexual sobre la calidad de la carne, basada en textura, (se emplean términos como cohesividad, dureza, gomosidad, adhesividad, masticabilidad, etc.), sabor (se emplean términos como astringente, metálico, especiado, rancio, etc...) la definición de la aparición, incluye la evaluación del color (intensidad y tono), brillo y opacidad, y el aroma, que está íntimamente relacionado con el sabor, y componen el flavor del alimento.

Es de gran importancia conocer la relación que existe entre estos factores con procesado tecnológico o culinario o condiciones de almacenamiento que modificaciones en el perfil sensorial a olor sexual de las carnes.

## BIBLIOGRAFIA

- Evaluación sensorial de los alimentos. M. Ureña, M. D´Arrigo. Edi-agraria.  
 La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. A. Anzaldúa. Ed. Acibia S.A.  
 Experimental Food Science. Penfield, Campbell. Academic Press.  
 Food Technology. Nov. 74, vol. 28 n° 11. Nov. 73, vol. 27 n° 11. nov. 93, vol. 47 n° 11.

Journal of Food Science, may-june 1987, vol. 52 n° 3.

BABOL, J., SQUIRES, E. y LUNDSTRÖM, K. 1999. Relationship between metabolism of androstene and skatole in intact male pigs. *Journal of Animal Science*. 77: 84–92.

BONNEAU, M. y SQUIRES, E. 2000. Use of entire males for pig production. In: I Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade de Carne Suína. 16 de novembro a 16 de dezembro de 2000.

Keller, A., Hanyi Zhuang, H., Qiuyi Chi, Q., Vosshall L. & Hiroaki Matsunami H. Genetic variation in a human odorant receptor alters odour perception. *Nature* 449, 468-472 (27 September 2007).

