

Control mundial del olor sexual en porcino (III)

La vacunación frente al olor sexual

En los primeros dos artículos de esta serie se ha discutido el impacto de la castración física en el rendimiento productivo, así como la presión del bienestar animal.

Los expertos están de acuerdo en que más bien pronto que tarde, será necesaria la introducción de alternativas, de las cuales, la vacunación frente al olor sexual parece ser la más prometedora.

A. Evans

Editora de Pig Progress

La inmunología describe la rama de la ciencia relacionada con la inmunidad. Sin embargo, mientras que los productores porcinos están familiarizados con los protocolos inmunitarios de la granja que generan resistencia a una infección particular permitiendo la presencia de anticuer-

pos específicos, la habilidad para estimular el sistema inmune para proteger a los cerdos machos de su propio olor sexual es una aplicación todavía novedosa. Por supuesto, no todos los cerdos machos manifestarán olor sexual, pero como se indica en la **Figura 1**, por encima del 50% de los machos analizados presentan niveles de olor sexual sobre los niveles sensoriales estándar. Por todo ello, no es sorprendente que en todo el mundo los productores estén muy concienciados en sus esfuerzos para eliminar este factor negativo para la calidad de la carne.

En comparación al procedimiento quirúrgico tradicional para el control del olor sexual, donde la función testicular de los cerdos machos se elimina a edades tempranas, la vacunación frente al olor sexual es una herramienta que suprime, de modo temporal,

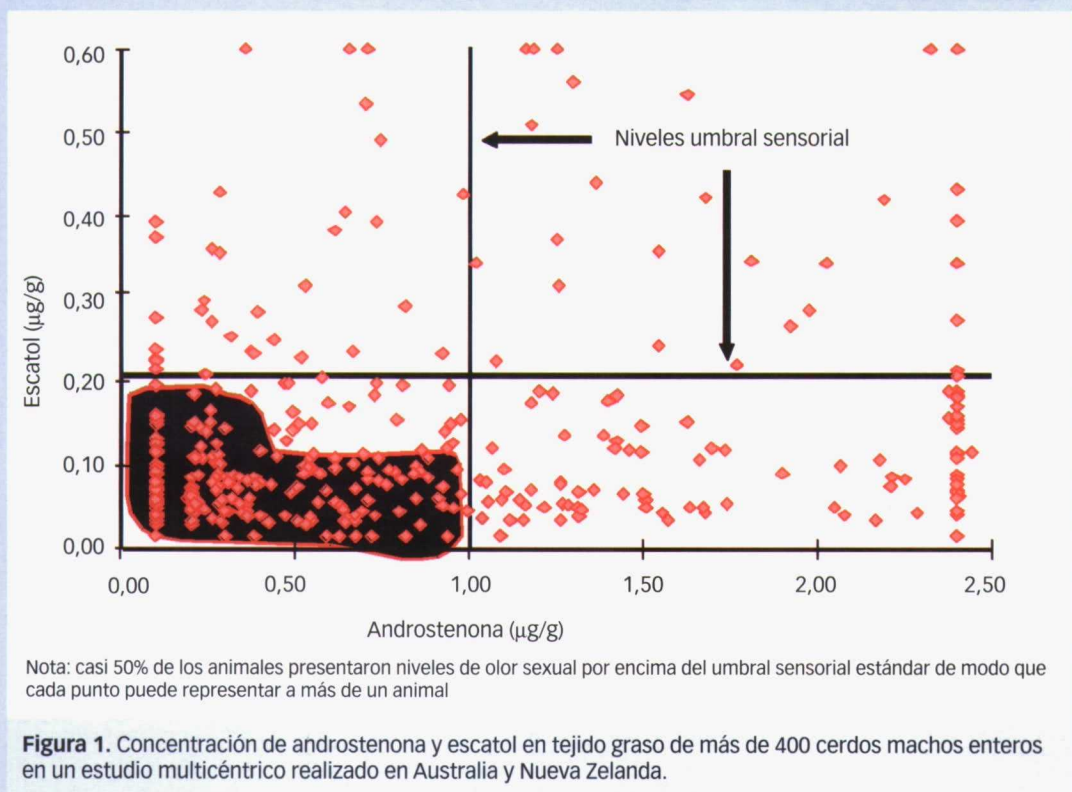
la producción de esteroides por los testículos previamente al sacrificio. Los productores pueden, subsecuentemente conservar las ventajas productivas y de generación de magro de los machos enteros durante la fase de crecimiento, pero controlando el olor sexual en el producto final.

Modo de acción

D. Hennessy, de Pfizer Salud Animal, ha estado involucrado en la investigación y desarrollo de un producto que posibilita la realización de la vacunación frente al olor sexual en los cerdos. El producto se ha comercializado desde 1998 en Australia, lugar donde se realizó su desarrollo original. Todavía pendiente de su registro en diferentes mercados a nivel mundial, el producto, que se denomina Improvac, se ha lanzado recientemente en la Unión Europea.

En relación a como ejerce el producto su acción, Hennessy señala que Improvac funciona mediante la estimulación del sistema inmune del cerdo para la producción de anticuerpos naturales frente a su propio Factor de Liberación de Gonadotropinas (GnRF) la sustancia que, en última instancia, estimula la función testicular. Tras la segunda dosis, se producen niveles elevados de anticuerpos GnRF específicos, que inducen la inhibición de la producción de testosterona y permiten el metabolismo de las sustancias productoras de olor en la grasa, como la androstenona y el escatol (**Figura 2**).

El modo de acción se relaciona con el perfil de producción de anticuerpos frente al GnRF en el tiempo (**Figura 3**). La correlación de este modo de acción con la manera en que de modo normal



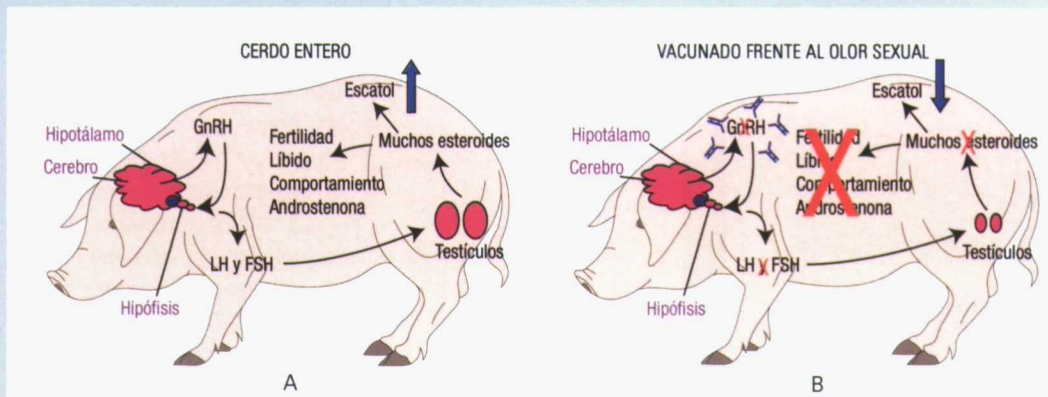
se ceban los cerdos, proporciona el protocolo para la castración inmunológica de machos enteros por los productores. Los aspectos prácticos de manejo involucran la administración de dos inyecciones, con al menos cuatro semanas de intervalo, de modo que la segunda dosis se aplica en una media de 4 a 6 semanas previamente al periodo estimado de sacrificio (Figura 4).

La diferencia visual entre castrados físicamente (sin testículos), los animales vacunados frente al olor sexual (testículos reducidos) y los machos enteros (tamaño de los testículos normales), es obvia (Figura 5). Mediante la reducción del crecimiento de los testículos, las glándulas bulbo-uretrales y las vesículas seminales, se altera la presentación de los testículos en el escroto; los testículos se mantienen altos en el escroto y, debido a ello, parecen menos prominentes. Los cambios en el tamaño de los testículos y su presentación en la bolsa escrotal hacen factible un método práctico para controlar y verificar, tanto por parte de los productores como de los operarios del matadero, que los verracos han sido inmunizados de modo correcto.

Comparación de los parámetros productivos

Se han realizado numerosas pruebas para el registro del producto en los diferentes mercados que verifican la eficacia y seguridad del nuevo producto. En los Cuadros I y II se muestran los resultados obtenidos en diferencias productivas, tanto en las cuatro semanas previas al matadero, como en el periodo completo desde destete a sacrificio desde los días 21 a 154 de edad.

En el periodo de las cuatro semanas previas al sacrificio, los machos enteros fueron más eficientes que los castrados físicamente, y esta diferencia se incrementó desde aproximadamente un 11,8 % en los animales sacrifi-



A. Machos enteros.

El factor de liberación de Gonadotropinas (GnRF) se produce en el hipotálamo y, tras su liberación, actúa sobre la hipófisis. En la hipófisis, el GnRF estimula la liberación de hormonas hipofisarias como la hormona luteinizante (LH) y la hormona estimulante de los folículos (FSH) que pasan a la circulación. La LH y la FSH soportan el desarrollo y función de los testículos. Los testículos producen un rango de esteroides, incluidos androstenona, para controlar la fertilidad, la libido y el comportamiento.

B. Vacunados frente al olor sexual.

La vacuna estimula al sistema inmunológico para que produzca anticuerpos que neutralizan el GnRF liberado por el hipotálamo. La actividad GnRF en la hipófisis se bloquea, inhibiendo la liberación de LH y FSH. Al disminuir el tamaño de los testículos, su presentación en el escroto se altera. Los testículos permanecen altos en el escroto y, por ello, parecen menos prominentes. La producción de esteroides por el testículo se suprime permitiendo además el metabolismo de las sustancias inductoras de olor sexual (androstenona y escatol) en la grasa.

Figura 2. Modo de acción.

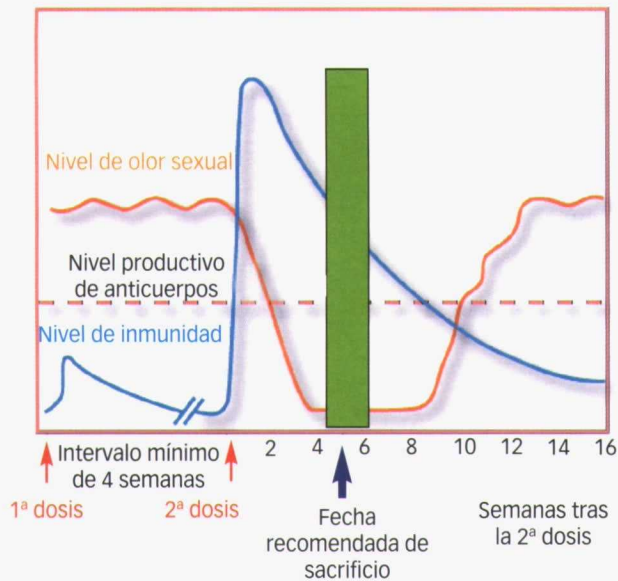
Cuadro I. Comparativa de rendimientos, características de la canal y niveles de escatol y grasa en cerdos machos enteros (ME), castrados físicamente (CF) y animales vacunados frente al olor sexual (CI), durante las cuatro semanas entre la segunda vacunación y el sacrificio a las 23 ó 26 semanas de edad.

Sexo/Edad	ME (23)	CF (23)	CI (23)	ME (26)	CF (26)	CI (26)
Ganancia diaria (g)	786	809	868	858	847	1.119
Consumo diario (kg)	2,44	2,91	2,81	2,79	3,13	3,40
Índice de Conversión	3,03	3,39	3,05	3,30	3,73	3,10
Canal (kg)	72,9	77,1	74,4	88,6	93,0	92,7
P2 (mm)	11,1	14,4	11,9	12,6	17,1	15,1
Androstenona (µg/g)	1,21	0,106	0,160	1,05	0,103	0,126
Escatol (µg/g)	0,133	0,048	0,068	0,095	0,046	0,056

Fuente: Dunshea et al, 2004.

cados a 23 semanas hasta un 13,8 % en los animales sacrificados a 26 semanas. El hecho de que los animales castrados físicamente mostraran un Índice de Conversión de 3,73 sobre el rango de peso vivo de 89 a 121 kg (en el grupo sacrificado a las 26 semanas) demostró lo ineficientes que son estos animales a pesos altos. Para ambos grupos de edad, los animales vacunados crecieron más rápido que los otros dos sexos y mostraron una eficiencia alimentaria similar de

74 a 98 kg (grupo sacrificado a las 23 semanas) y ligeramente mejor Índice de Conversión de los 89 a los 121 kg (grupo sacrificado a las 26 semanas) que la de los machos enteros. Los comentarios de Hennessy muestran cómo este hecho es importante ya que los niveles de testosterona caían en el mismo periodo de tiempo en los animales vacunados frente al olor sexual sugiriendo que la eficiencia similar o incluso mejor pudiera asociarse con el comportamiento y/o mantenimiento >>



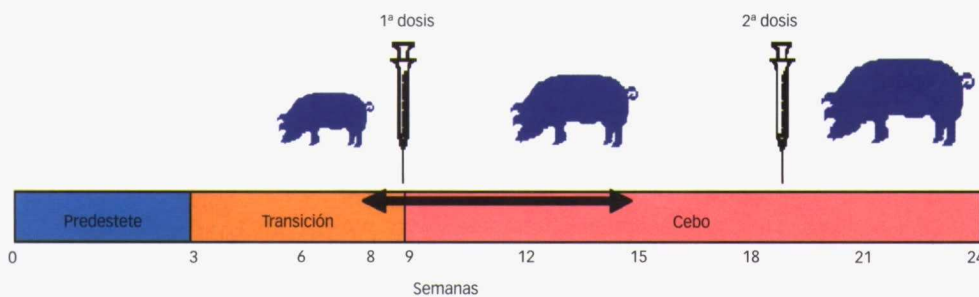
Nota. La primera dosis sensibiliza el sistema inmune. La producción máxima de anticuerpos se produce sobre 7-10 días tras la segunda dosis. Los niveles de anticuerpos protectivos duran hasta unas 10 semanas tras la segunda dosis.

Figura 3. Perfil de la producción de anticuerpos frente al GnRF.

La vacunación frente al olor sexual permite conservar las ventajas productivas y de generación de magro de los machos enteros, pero controlando el olor sexual en el producto final

de las diferencias entre los dos sexos; los animales enteros tienden a distraerse por sus actividades de lucha según se aproximan a la madurez sexual en las unidades de producción comerciales. La mejora en la eficiencia del índice de conversión también tiene un efecto positivo en el medio

olor sexual y de los animales castrados físicamente. El alto contenido magro de la canal de los productos finales procedentes de los animales vacunados frente al olor sexual también queda ilustrado en las fotografías de la **Figura 6** tomadas durante un estudio realizado en Asia.



Nota. La flecha negra indica el rango de aplicación de la primera dosis si el sacrificio se realiza a las 24 semanas de edad. Entre la primera y la segunda dosis debe haber un mínimo de 4 semanas. La segunda dosis se debe aplicar entre 4 y 6 semanas de la fecha esperada del sacrificio.

Figura 4. Protocolo para la vacunación frente el olor sexual de machos enteros.

ambiente a una escala global, ya que proporciona una mayor sostenibilidad de la industria al usarse menos pienso y producirse menos purín por cada kilogramo de carne producido.

La vacunación frente al olor sexual, por ello, no tiene ningún efecto negativo en la tasa de eficiencia de crecimiento tras la segunda vacunación. Más aún, a menores pesos, no tiene efecto en el grosor de la grasa subcutánea. Este último parámetro fue el mismo para animales enteros y los animales vacunados frente al olor sexual que se sacrificaron a 23 semanas de edad, y significativamente inferior al de los animales castrados físicamente. Para los animales sacrificados a las 26 semanas de edad, los animales enteros presentaron los menores niveles de grasa subcutánea, seguidos de los vacunados frente al

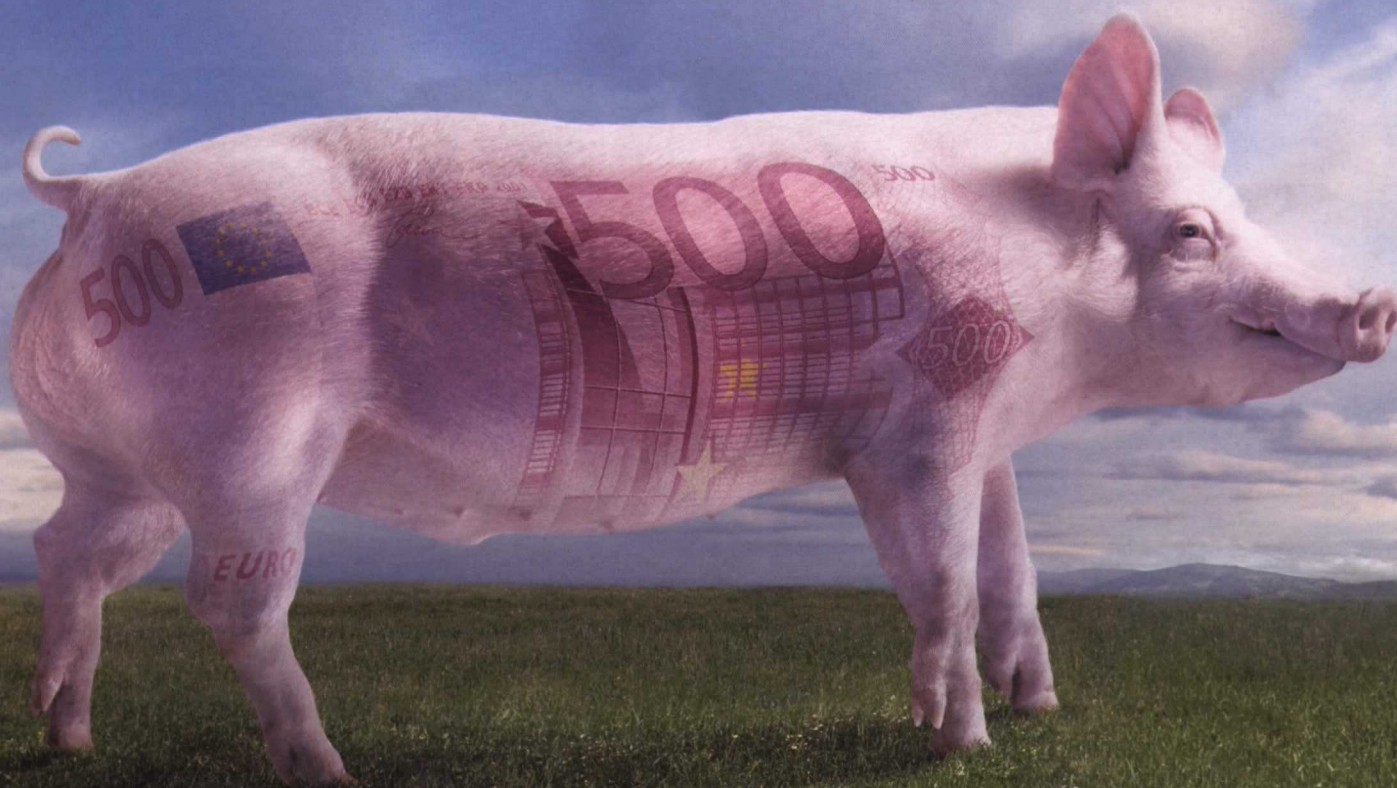
De mayor importancia es el hecho de que los niveles de androstenona y escatol en grasa fueran similares para los animales castrados físicamente y los animales vacunados frente al olor sexual, tanto en animales sacrificados a las 23 como a las 26 semanas de edad. Estos resultados demostraron el potencial de la vacunación frente al olor sexual para mejorar la eficiencia de la producción de carne de cerdo mientras se controlan los mayores factores que contribuyen al olor sexual. Hennessy añade, "los resultados de un panel de consumidores para el sabor confirmaron los resultados químicos obtenidos con cerdos machos a los que se les administró Improvac que tenían la misma elevada calidad sensorial que los obtenidos en animales castrados físicamente o hembras. Incluso se ha visto que son aceptables para grupos étnicos o consumidores que tradicionalmente son altamente sensibles a la presencia de olor sexual".

Destete a matadero

El potencial completo de esta tecnología se ilustra mejor mediante la comparación de los parámetros productivos de los animales castrados físicamente y los animales vacunados frente al olor sexual desde destete a matadero (**Cuadro II**). Los cerdos fueron alimentados *ad libitum* desde los 21 a los 154 días de edad. A los animales vacunados frente al olor sexual se les administró Improvac a las 13 y 18 semanas de edad. No hubo diferencia en el peso final de la canal pero los animales vacunados frente al olor sexual consumieron 20 kg menos de pienso (8%) y produjeron 4,3 kg más de carne magra (10,3%) en relación a los animales castrados físicamente.

R. Campbell, director del Centro Cooperativo de Investigación de la Carne de Cerdo, en Willastron (Australia) señala: "He visto diferencias similares en la efi- >>>

IMPROVAC, MÁXIMA RENTABILIDAD EN PRODUCCIÓN PORCINA.

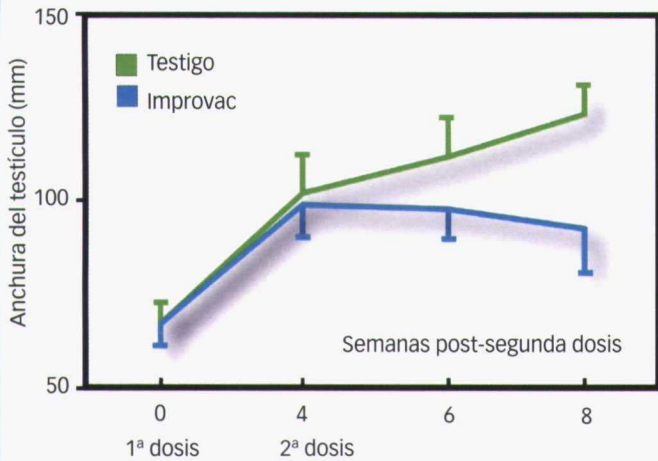


IMPROVAC CONDUCE LA PRODUCCIÓN PORCINA A UNA NUEVA ERA, PRESERVANDO EL RENDIMIENTO NATURAL DE LOS CERDOS MACHO PROPORCIONANDO LA CALIDAD EXIGIDA POR LOS CLIENTES.

- La única vacuna que ha probado su eficacia frente al olor sexual en condiciones comerciales.
- Permite a los productores beneficiarse de la superior eficiencia productiva y calidad de la canal del macho entero, reduciendo la producción de purines.
- La opción preferida por muchos consumidores para evitar la castración física, mejorando así el bienestar del animal.

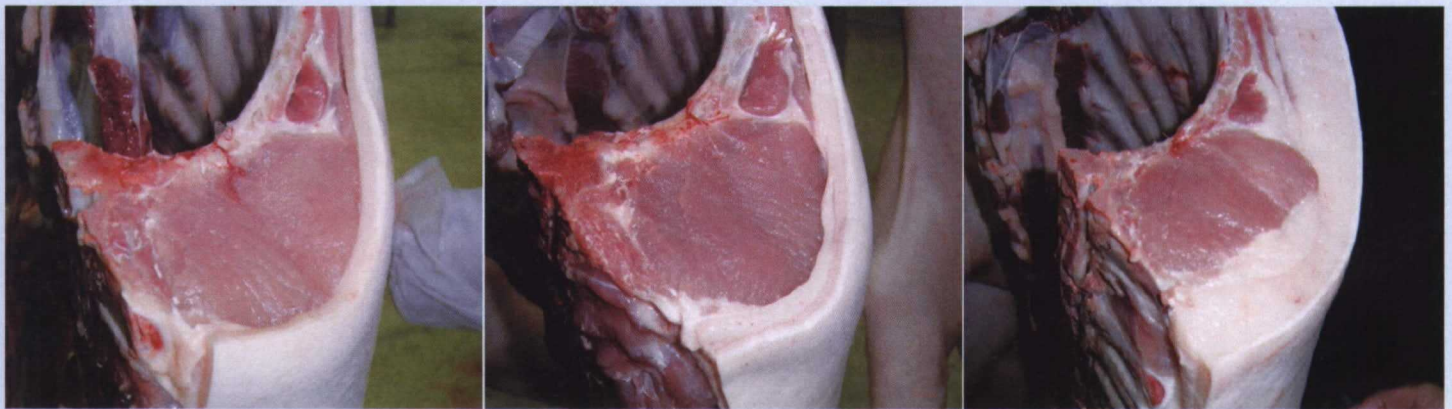
Improvac
Un paso adelante

Improvac® solución inyectable para cerdos (N° de registro: EU/2/09/095/001-003). **Composición** por dosis (2 ml): Contiene un conjugado de proteína análogo del Factor de liberación de la Gonadotropina (GnRF) mínima 300 µg. **Especie de destino:** cerdos macho (desde 8 semanas de edad). **Indicaciones de uso:** Inducción de anticuerpos frente al GnRF para producir una supresión inmunológica temporal de la función testicular. Es una alternativa a la castración física al reducir el olor a verraco producido por el principal compuesto del olor sexual, androstenona, en machos enteros tras el comienzo de la pubertad. El escatol, otro factor importante del olor sexual, también puede reducirse pero de forma indirecta. **Contraindicaciones:** No usar en cerdas. No usar en cerdos machos destinados a la reproducción. **Incompatibilidades:** No mezclar con ningún otro medicamento veterinario. **Precauciones para el animal:** Solo deben inmunizarse animales sanos. **Improvac**® ha demostrado ser seguro en cerdos desde las 8 semanas de edad. El tiempo recomendado de sacrificio es 4-6 semanas después de la segunda inyección. Si los cerdos no pueden sacrificarse dentro de este periodo recomendado, los datos de los estudios disponibles avalan que los cerdos pueden todavía enviarse para sacrificio hasta 10 semanas después de la segunda inyección, con escaso riesgo de olor sexual. Una creciente proporción volverá a la función normal después de este tiempo. **Precauciones para el aplicador:** La autoinyección accidental puede producir en personas los mismos efectos que se observan en cerdos (reducción temporal de las hormonas sexuales y de las funciones reproductivas tanto en hombres como en mujeres, y afectar adversamente la gestación). Evitar la autoinyección accidental y sólo administrar el producto con un vacunador de seguridad. El producto no debe ser administrado por mujeres embarazadas o que puedan estarlo. En caso de contacto con los ojos, enjuague con agua abundante inmediatamente. En caso de derrame sobre la piel, lávela inmediatamente con agua y jabón. **Posología:** Vía subcutánea. Dos dosis de 2 ml administradas con, al menos, 4 semanas de intervalo, la segunda dosis se aplicará de 4-6 semanas antes del sacrificio. Si se sospecha que se ha intracelificado, el animal debe revacunarse inmediatamente. **Tiempo de espera:** 0 días. **Laboratorio titular:** Pfizer Limited, Ramsgate Road, Sandwich, Kent CT13 9NJ Reino Unido. **Representante del titular:** Pfizer Salud Animal, Avda. de Europa 20-B, Parque Empresarial La Moraleja, 28108 Alcobendas (Madrid).



Fuente: Dushea *et al*, 2001

Figura 5. Diferencia en tamaño de los testículos de machos enteros y de animales vacunados frente al olor sexual alrededor de los 100 kg de PV y aproximadamente 23 semanas de edad.



Macho entero

Vacunados frente el olor sexual

Castrado físico

Figura 6. Medidas de grasa de la canal obtenidas de un estudio realizado en Asia con genética y nutrición asiática.

Cuadro II. Rendimientos comparativos y características de la canal de los animales castrados físicamente y los animales vacunados frente al olor sexual de los 21 a los 154 días de edad.

Sexo	Castrados físicamente	Vacunados frente al olor sexual	Valor p
Pienso consumido (kg/día)	1,89	1,74	0,0008
Índice de conversión	2,47	2,28	0,0001
Peso de la canal (kg)	87,49	87,48	0,99
Grasa dorsal (mm)	20,07	15,52	0,011
Tamaño de lomo (mm)	48,32	50,65	0,012
Rendimiento cárnico magro (%)	47,87	52,49	0,012
Rendimiento cárnico magro (kg)	41,83	46,11	0,0015

Fuente: Bernal *et al*, 2006.

ciencia y rendimiento cárnico magro en grandes estudios de destete a cebo realizados en EE.UU., en los cuales los cerdos se sacrificaron a los 130 kg. Los resultados mostraron que la va-

cunación con Improvac tiene el potencial de mejorar la eficiencia de la producción de carne magra procedente de cerdos machos en un 18%, con poco o sin efecto adverso en la aceptación del pro-

ducto final por el consumidor. El peso final no parece afectar a su efectividad, pero probablemente repercutirá en mayores mejoras en las eficiencias de producción y rendimiento cárnico magro a ma-

yores pesos. La estrategia de administración, sin embargo, es necesario que se ajuste o acomode al hecho de que, tanto en EE.UU. como en otros sitios, los cerdos se sacrifican a edades desde 24 a 28 semanas de edad".

En la parte final de esta serie, D. Hennessy presentará con más profundidad el protocolo y las experiencias de campo realizadas con Improvac en sistemas comerciales de producción. ■

Referencias bibliográficas en poder de la redacción a disposición de los lectores interesados (mundoganadero@eumedia.es).

Publicado en *Pig Progress*, volumen 22, Nº 5, 2006.