

Inseminación artificial y mejora genética

■ P. GARCIA CASADO^(*), B. PÉREZ LLANO^(**), R. SANCHEZ SANCHEZ^(*).

La producción porcina española continua en la misma línea ascendente de los últimos años, aumentando el censo y manteniéndose en el grupo principal de productores europeos. La situación sanitaria actual de la Unión, ha provocado una mayor demanda de producto a nuestro país, lo que ha ocasionado un ascenso de los precios, siendo este un periodo positivo para el aumento de las explotaciones y la inversión en su mejora. Pero no hay que olvidar que este es un periodo transitorio y que todas las ampliaciones deben tener fuertes cimientos para soportar los momentos más críticos.

No cabe duda, que la situación actual del porcino español en la cabeza de la Unión Europea es el resultado de muchos años de buen hacer, en los distintos aspectos que intervienen en la producción. Quizás lo más destacable haya sido el control sanitario de las explotaciones, con fuertes programas de erradicación de ciertas enfermedades, dirigido desde la Administración, al igual que la mentalización del ganadero a trabajar con unas normas y controles sanitarios de las instalaciones, así como de los animales y los medios de transporte de los mismos.

Igualmente, se han ido adaptando nuevas formas de trabajo y aplicando distintas tecnologías, tanto reproductivas como de manejo, que ayudan al control sanitario y a optimizar la producción. Con estas bases inmersas en el trabajo habitual de la explotación, se puede plantear y aplicar la mejora genética de nuestros animales buscando la satisfacción del consumidor y en base al tipo de canal que se demande, buscar los mejores animales para obtener el mejor producto en el menor tiempo posible.

Una de las técnicas implantadas en la gran mayoría de nuestras explotaciones es la inseminación artificial. Esta es una herramienta de gran ayuda para poder acelerar la mejora genética de la explotación a todos los niveles, ya que no es ne-



La inseminación artificial facilita la aplicación futura de nuevas tecnologías reproductivas.

cesario invertir en la compra de mejores animales, sino que nos da la posibilidad de conseguir dosis seminales de verracos que aporten unas características genéticas de mejora en la explotación.

Igualmente, la inseminación artificial facilita la aplicación futura de nuevas tecnologías reproductivas o de sus productos como puede ser el semen congelado, semen preseleccionado por sexo, espermatozoides micromanipulados genéticamente, etc.

Sistemas de mejora genética

Sin profundizar en el tema ya que no es el objetivo de este artículo, podemos aceptar que uno de los caminos más sencillos y más utilizados para obtener una mejora genética es por medio de la selección y cruzamiento.

En primer lugar, llevamos a cabo la introducción de una línea o raza que haya sido mejorada en alguna de las características que nos interesan, siendo este uno de los métodos más rápidos y eficaces para obtener una mejora genética, pudiendo esta nueva línea o raza ser cru-

zada con las existentes.

En segundo lugar, estaría el cruzamiento utilizado con dos líneas con atributos diferentes donde un buen sistema de cruzamiento explota la naturaleza complementaria de las líneas diferentes, resaltando las características favorables de cada una de ellas.

Un tercer método sería la selección dentro de una línea, siendo éste el más difícil ya que intenta influir sobre la forma poligénica de la heredabilidad (bajo control de muchos genes) que controla gran parte de las características que nos interesan.

Este sistema sólo debe ser considerado cuando la selección y cruzamiento han sido totalmente agotados. Sin embargo, después de que estos dos sistemas se utilizan al máximo, la selección dentro de una línea es la única forma de lograr más progresos genéticos.

Uso de la inseminación artificial

Siendo esta selección y cruzamiento los métodos más asequibles a nivel de todas las explotaciones, la inseminación artificial

(*) Área de Reproducción Animal. CIT-INIA.

(**) Gestión Veterinaria Porcina, S.L.

Genética porcina

en el ganado porcino nos proporciona la posibilidad de poder explotar el potencial genético de un verraco superior, diseminando sus características más rápidamente que con la munta natural.

Esta técnica se fue introduciendo en las explotaciones españolas principalmente por las ventajas que la propia inseminación aportaba como la higiene y control sanitario, reducción del número de verracos y simplicidad en el trabajo.

Posteriormente el productor fue descubriendo otras ventajas como la uniformidad de camadas, control del semen y mejora de la genética del verraco obteniendo mejores descendencias y por tanto optimización de canales.

Esto influyó en que al ser menor el número de verracos a mantener, pudieran ser de unas características adecuadas y por tanto de mayor valor genético, para obtener el producto deseado al cruzarlo con la cerda de su explotación.

Con el desarrollo y extensión de la inseminación fueron apareciendo los primeros centros, siendo cada vez de mayor tamaño, al construirlos las grandes cooperativas de nuestro país, que aglutinan miles de cerdas productoras, llegando hoy en día a ser centros de inseminación con capacidad para 100 verracos y mayores. Estos centros se caracterizan por estar totalmente aislados y con unos rigurosos controles sanitarios e higiénicos para todo el personal.

Si hacemos unas sumas y restas, nos damos cuenta que si un verraco da una media por defecto de quince dosis por eyaculado, y salta una vez por semana, tenemos 60 dosis al mes por cada verraco, es decir, 6.000 dosis de los 100 verracos, lo que significan 3.000 cerdas doblemente cubiertas por celo.

Aquí se ve reflejada la importancia que adquiere este tipo de centros y la diseminación genética que se lleva a cabo a través de la inseminación artificial. Esto implica un control exhaustivo sobre todos los verracos, por supuesto sanitario, pero igualmente de todas las características genéticas que cada verraco puede mejorar para que el productor pueda elegir lo más adecuado para cruzar en su explotación, buscando el producto final deseado.



Con la inseminación artificial el potencial genético de un verraco se disemina más rápidamente que con la munta natural.

Con la técnica de inseminación artificial implantada en la explotación podemos optar a una serie de posibilidades de mejorar genéticamente nuestra ganadería a través de diferentes tecnologías, actualmente conseguidas unas y otras en proceso de desarrollo que en un futuro próximo se podrán aplicar en la selección de los verracos de los centros.

Nuevas herramientas de mejora

En la actualidad, disponemos de una oferta variada de diferentes centros de selección de verracos a lo largo de todo el mundo, los cuales proporcionan dosis seminales congeladas de un catálogo de verracos en el que podemos estudiar las diferentes características genéticas de cada macho y elegir lo más conveniente para mejorar nuestra explotación.

Generalmente, seleccionamos las cerdas que se van a inseminar con estas dosis, según diferentes parámetros como prolificidad, en la cual intervienen el número de lechones nacidos y el número de lechones destetados principalmente. Otro factor es el peso promedio de los lechones al nacimiento y al destete, la precocidad sexual, la fecundidad de la cerda y el rendimiento lechero.

De esta forma, se intenta obtener animales

mejorados con los que ir formando un nuevo grupo de primerizas de reemplazo. Dependiendo del tamaño de la explotación, se podrán disponer de verracos para reemplazo o no, debido a la consanguinidad.

La mayor parte del semen congelado de verraco está disponible en pajuelas con capacidad de 6 ml. (según la técnica de Westendorf et al. 1975), por su fácil manejo.

Es importante advertir desde aquí la importancia de la descongelación para la posterior efectividad del semen. En más de una ocasión nos hemos encontrado con resultados bastante malos a la hora de haber utilizado semen congelado, sin tener que ser así, ya que por bajos que sean los resultados de fertilidad, deben estar entre el 50 y el 70% de fertilidad (cerda gestantes respecto a las inseminadas) y aunque la prolificidad sea baja (6 a 7 lechones nacidos totales), puede merecer la pena, si estamos mejorando genéticamente y nos ahorraremos la compra del verraco.

La I. A. es una herramienta de gran ayuda para poder acelerar la mejora genética de la explotación

Lo importante en la descongelación es, en primer lugar, obtener las instrucciones indicadas por el fabricante de la dosis, para ajustarnos totalmente al método recomendado según la técnica de congelación utilizada o las modificaciones que haya podido realizar.

Suplemento

Pero por lo general se descongelan las dosis introduciéndolas directamente desde el nitrógeno líquido al baño María a 42 °C durante 40 segundos y a continuación verter el contenido sobre 60 ml. de diluyente de refrigeración tipo ACROMAX a 15 °C, que es la temperatura a la que se quedará el semen descongelado en la pajuela. De esta manera podemos transportar la dosis y, si queremos utilizarla, en el momento de la inseminación la calentaremos hasta 37 °C para su uso correcto.

Es importante cuando se adquieran pajuelas de semen congelado conocer la concentración espermática de cada pajuela, así como los datos de la contrastación seminal realizada cuando se congeló, para poder determinar el número de dosis necesarias por celo.

Evidentemente es mejor hacer un seguimiento exhaustivo del celo para inseminar lo más próximo posible a la ovulación y aprovechar al máximo las pajuelas, e incluso se puede llevar a cabo la sincronización del celo y provocar la ovulación de las cerdas con tratamientos hormonales, para así asegurarnos la gestación. Es más costoso, pero en este caso el fin justifica los medios si conseguimos descendencia con caracteres mejorados en nuestra explotación.

Otras técnicas actuales nos permiten realizar diferentes estudios a nivel celular, de tal manera que podamos controlar mucho más las características genéticas que son difundidas por el centro de inseminación.

Así, podemos realizar el estudio del cariotipo de todos los animales y evitar el cruce de verracos con alguna alteración cromosómica que pudiera provocar alteraciones de cualquier característica reproductiva.

Igualmente con el estudio de los genes se elabora en la actualidad el mapa genético del cerdo, con el que se podrán localizar los genes responsables de las distintas características genéticas que un animal puede transmitir a la descendencia, de tal manera que se pueda saber si es portador de un gen no deseable, como el gen del estrés, o un gen deseable como el de la hiperprolíficidad.

Es un camino que hoy en día se está

recorriendo pero que en un futuro no muy lejano será posible aplicar para elegir el verraco «a la carta».

En cuanto a la separación de los espermatozoides portadores del cromosoma X o Y, en la actualidad se está trabajando

tan el gen dentro del espermatozoide antes de la inseminación. Para este fin, introducen los espermatozoides dentro de un novedoso aparato llamado BTX, el cual introduce los genes dentro de las células. Se incuban los espermatozoides

con el ADN que se quiere implantar y con enzimas aceleran el corte y conexión de los cromosomas. Por el aparato pasa una corriente eléctrica, la que ayuda a la introducción del material genético a través de la membrana espermática.

El gen que se implantó hasta ahora en las experiencias es el «gen del color fosforescente o fluorescente» (GFP) que fue aislado de una medusa. Cuando se ilumina una célula embrionaria que transporta este gen, con luz azul, ella irradia luz verde fosforescente. Según el Dr. Shemesh, el gen no afecta a los animales.

Una vez implantado el gen en los espermatozoides, se realiza la fertilización artificial (*in vitro*). Cuando los embriones se desarrollan, se puede detectar por medio de la irradiación fosforescente desde las células embrionarias que embrión

recibió el gen.

La innovación de este método radica en permitir la implantación masiva de genes en los espermatozoides o en óvulos, lo que implica la posibilidad de implantar en los espermatozoides caracteres hereditarios o, en otras palabras, abre el camino a la producción masiva y económica de animales transgénicos con características de mejoramiento.

Como vemos, la investigación en nuevas tecnologías reproductivas está avanzando día a día y una de sus grandes aplicaciones es el apoyo a las técnicas de mejora genética, con el fin de obtener los mejores animales con los caracteres productivos deseados, en el menor tiempo posible para la fuerte competencia creada hoy en día en este sector a nivel mundial.

No cabe duda que debe hacerse uso de ellas para llevar a cabo el desarrollo de un programa genético español, que si bien hoy en día no está desarrollado, puesto que siempre se cuenta con material genético extranjero, no es menos cierto que las bases las tenemos y tan solo hace falta ponerse manos a la obra. ■



En un futuro no muy lejano será posible elegir un verraco «a la carta».

con distintos métodos, siendo el desarrollado por Johnson et al. (1991) el que ha demostrado mejores resultados hasta el momento.

No obstante, todavía necesita ser mejorado ya que se obtiene una concentración muy baja de espermatozoides y estos han de utilizarse rápidamente. Pero no deja de ser una posibilidad de futuro en la aplicación de nuevas tecnologías reproductivas, el poder elegir el sexo de la descendencia además de las características genéticas que aporte el verraco.

Por otro lado, la micromanipulación de gametos nos abre la posibilidad de poder «fabricar» animales transgénicos siendo animales portadores de los genes deseados, en cuestión de producción, al igual que los genes que les pudieran proporcionar inmunidad frente a determinados tipos de enfermedades no deseadas.

En este sentido, hace unos días, se divulgó una noticia a través de internet en la que se confirmaba un nuevo método para implantar genes a embriones bovinos por parte de un equipo de científicos del Instituto Veterinario Kimron de Israel.

De acuerdo al nuevo método, implan-

Con HEMOSOW, la madre, bien, gracias. ¿Y los hijos? Saldrán sanos, fuertes y robustos



HEMOSOW Maac es el complemento mineral a base de metaloaminoácidoquelatos ideal para cerdas en fase de gestación.

HEMOSOW Maac es el único comple-

mento mineral capaz de llegar al feto en desarrollo atravesando la barrera placentaria.



El resultado: lechones con mayor peso al nacimiento y con mejor viabilidad.

El quelato ferroso hidratado contenido en HEMOSOW Maac cumple con las características exigidas en la directiva 70/524/CEE modificada por la 91/508/CEE (DOCI: nº L271 del 27/9/1991).

HEMOSOW®
MAAC*



ESTEVE VETERINARIA

Laboratorios Dr. Esteve, S.A.
Avda. Mare de Déu de Montserrat, 221
08041 Barcelona
Tel. (93) 446 60 00 - Fax (93) 433 15 32