

BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN EN LA ESPECIE PORCINA: PAPEL DE LA CRIOPRESERVACIÓN ESPERMÁTICA

Córdova IA

Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco. Calz. del hueso 1100 Col. Villa Quietud C.P. 04960, México, D.F.
ale57@prodigy.net.mx

Introducción

La aceptación de la Biotecnología de la Reproducción en el campo de la producción animal aún presenta dificultades, pues depende considerablemente de la percepción de los riesgos y beneficios que hace el público en general, así como del grado cultural que tenga el consumidor, lo que condiciona el progreso que pueda experimentar en dicho campo. Ante este hecho, cabe decir que su aplicación a gran escala puede representar una mejora notable de los recursos ganaderos, al permitir obtener animales con mejores características de importancia económica, aliviando de esta manera el problema de la disponibilidad de alimentos de alta calidad, principalmente en los países subdesarrollados. Contribuyen, del mismo modo, a la conservación y salvaguarda de la variabilidad genética de especies animales en peligro de extinción, un hecho, éste, que amenaza de forma tan lamentable la biodiversidad del planeta. Y, sobre todo, su utilización permite aprovechar y hacer uso de animales reproductores con características de importancia económica sobresalientes mediante la criopreservación del material germinal¹.

Técnicas de reproducción asistida relevantes en porcicultura

1.- Inseminación artificial

De todas las biotecnologías aplicadas a la reproducción asistida, la inseminación artificial (IA) es la que más impacto ha tenido sobre la producción animal, pues, durante los pasados 50 años, su uso ha contribuido más que ninguna otra al control de las enfermedades y la mejora genética^{2,3}. En la especie porcina, en concreto, se practica en el 25 % de los 72 millones de cerdas reproductoras existentes en todo el mundo. Los países europeos son quienes la aplican al más alto nivel, sobre todo en Francia, Finlandia y España, con un 70-80 % del censo de reproductoras en régimen de inseminación. Dinamarca, Holanda y Suecia, con un 60-70 %, y Austria, Alemania e Irlanda, con un 50-60 %, también merecen ser destacados. En países como los Estados Unidos de América y México, por su parte, se tienen depositadas enormes expectativas de crecimiento, alcanzando probablemente en el año 2006 niveles de aplicación semejantes a los de Europa.

2.- Transferencia de embriones

El interés de esta biotecnología radica en que posibilita la difusión rápida de las características genéticas de la hembra, equiparándose entonces en importancia a la inseminación artificial, al ser ésta el vehículo de elección para la difusión de la genética masculina. Su puesta en práctica, no obstante, requiere el desarrollo de otras biotecnologías, como la inducción de la superovulación y la sincronización del celo, en las hembras donantes y receptoras de los embriones.

La técnica ofrece considerables ventajas de índole genético, reproductivo y sanitario, como la importación y exportación de embriones, la posibilidad de multiplicar la descendencia de las hembras de interés, la introducción de nuevas razas, el control de enfermedades, la conservación de material genético, la resolución de algunos problemas de infertilidad, y la micro-manipulación embrionaria⁴.

3.- Fecundación *in Vitro* (FIV)

En un principio, esta biotecnología se orientó al estudio de factores relacionados con la fecundación, la capacitación espermática, la maduración del ovocito, el mecanismo íntimo de la interacción entre gametos, y el estudio de las señales que intervienen en los procesos de desarrollo y diferenciación del embrión⁵; aspectos que, con el tiempo, han tomado gran importancia, tanto en especies animales como en el ser humano.

En lo que respecta a la especie porcina, la FIV se aplica de forma rutinaria para valorar la capacidad fecundante de los espermatozoides, lo que permite clasificar y seleccionar a los mejores reproductores en función de la calidad de su material seminal. Sin embargo, su aplicación práctica en la producción animal comercial aún presenta ciertos problemas relacionados con el retraso en el desarrollo embrionario y los elevados índices de polispermia que se obtienen. Necesita, por tanto, perfeccionarse, dirigiéndose últimamente los esfuerzos hacia el estudio y mejoramiento de los protocolos existentes, pues el éxito de la técnica depende no sólo de los espermatozoides y ovocitos manipulados, sino también de factores intrínsecos al proceso como son la capacitación espermática, el cocultivo *in Vitro* (composición del medio, volumen del medio, tiempo de cocultivo, etc.), y la valoración de los resultados.

En las dos últimas décadas, no obstante, se ha desarrollado un interés creciente por utilizar esta biotecnología en la producción de embriones, que serán transferidos en fresco, o conservados para su utilización posterior. Merecen ser destacados, entonces, los avances logrados en este sentido en las especies bovina, ovina y porcina.

En la especie humana, por su parte, la aplicación de la FIV tiene una finalidad puramente clínica, utilizándose en la resolución de problemas de fertilidad. El número de parejas necesitadas de este servicio, en las instituciones sanitarias públicas y privadas de todo el mundo por ejemplo, ha crecido espectacularmente en los últimos años.

4.- Clonación

Los antecedentes de esta técnica se remontan a 1938, pero es en la década de los 90 cuando adquiere dimensiones extraordinarias en favor del progreso zootécnico⁶, progreso ante el que no ha permanecido indiferente la especie porcina. Básicamente, se utiliza para obtener genes, poblaciones celulares, o individuos idénticos, a partir de un solo progenitor o gameto.

5.- Transgénesis

Este término hace referencia a la obtención de animales cuyo material genético (ADN) ha sido modificado, por introducirse en él uno o más genes extraños, y que son capaces de transmitir esa modificación a la descendencia. Representa uno de los últimos avances en reproducción asistida aplicada a la producción animal, y ha progresado espectacularmente en los últimos 15 años, de tal manera que, de ser aplicada exclusivamente en el ratón, su uso se ha extendido a otros tipos de animales como ratas, conejos, bovinos, cerdos, ovinos, caprinos, aves y peces⁷. En la especie porcina, en concreto, la producción de animales transgénicos posibilita el trasplante de órganos

vitales a seres humanos, lo que se conoce con el nombre de xenotransplante, prometedor campo de la medicina moderna.

6.- Criopreservación espermática

Esta técnica se ha desarrollado, sobre todo, para satisfacer dos necesidades fundamentales. En primer lugar, la conservación de material genético valioso por tiempo indefinido, aplicación con la que contribuye de manera importante a la conservación de razas o especies animales en peligro de extinción¹. Y, en segundo lugar, el desarrollo de la inseminación artificial, lo que representa, quizás, su aplicación por excelencia, y en la que se la utiliza como un instrumento de mejora genética.

En la especie porcina, no obstante, la utilización de semen congelado en inseminación artificial es un tanto limitada¹. Ello se debe, fundamentalmente, a que la capacidad fecundante del espermatozoide se ve seriamente afectada por el proceso de criopreservación, y el lector encontrará en posteriores capítulos de la monografía un tratamiento más en profundidad de este hecho. Existen, sin embargo, importantes razones para fomentar el uso del semen congelado en la inseminación artificial porcina y, en este sentido, resultados recientes obtenidos en condiciones *in vitro*⁸ pronostican perspectivas alentadoras para ello.

En conclusión, la combinación de los avances en las biotecnologías en reproducción animal asistida en la especie porcina, permiten hoy día abrir un amplio horizonte en la reproducción y producción animal en beneficio de la optimización de la eficiencia reproductiva de esta especie y de otras con importancia económica.

Referencias

- 1.- Watson, 2000. Anim. Reprod. Sci. 60-61: 481-492.
- 2.- Wilmut et al., 2000. Anim. Reprod. Sci. 60-61: 5-14.
- 3.- Thibier and Guerin, 2000. Anim. Reprod. Sci. 62: 233-251.
- 4.- Martín Rillo, 1996. Técnicas de reproducción asistida aplicadas a la producción animal. Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca; 1996; pp. 31-50.
- 5.- Toyoda and Chang, 1974. J. Reprod. Fert. 36: 9-22.
- 6.- Córdova et al., 2002. Theriog. 57: 2119-2128.
- 7.- Westhusin et al., 2001. Theriog. 55: 35-49.
- 8.- Piedrahita, 2000. Theriog. 53: 105-116.