

REPRODUCCIÓN Y BIOTECNOLOGÍAS EN LA PRODUCCIÓN EQUINA

Luis Losinno y Javier Aguilar. 2002. Cátedra de Producción Equina, Depto. Producción Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Curso de Producción Equina I](#)

INTRODUCCIÓN

Al domesticar los caballos unos 5000 años atrás, el hombre limitó sus migraciones en busca de alimento durante las diferentes estaciones y comenzó a dirigir su reproducción. Hay evidencias que demuestran que algunos pueblos de Asia Menor, alrededor del 2.500 A.C., manejaban manadas de cría y castraban a los machos que no reunían las condiciones requeridas como reproductores por lo que, la biotecnología reproductiva, aun empíricamente utilizada no es una herramienta nueva en la relación del hombre con los animales.

Uno de los objetivos de la biotecnología aplicada a la reproducción es aumentar la eficiencia reproductiva, por ejemplo, el número de crías obtenidas por animal en un período de tiempo. Pequeños incrementos en la eficiencia reproductiva se traducen en un enorme impacto sobre los índices de producción.

La primera gestación exitosa de un equino clonado se encuentra al momento de escribir este artículo con más de 60 días de desarrollo y después de más de 200 transferencias de ovocitos procesados por transferencia nuclear y numerosas preñeces tempranas perdidas. Este es tal vez el resultado más relevante a nivel científico publicado en el último Simposio Internacional de Reproducción Equina, celebrado recientemente en Colorado, USA. La inducción farmacológica de la lactancia en yeguas no paridas, mejora en la eficiencia y aplicaciones de la producción de embriones por ICSI, el uso de potrancas de un año como donantes de embriones y avances en el estudio de la capacitación del espermatozoide a nivel molecular son también algunos de los resultados más interesantes de este encuentro. Mas allá de los avances científicos este artículo resume las principales biotecnologías de la reproducción equina con aplicación y resultados en sistemas de producción.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Si bien existen referencias anecdóticas, los antecedentes históricos de la IA (inseminación artificial) antes del siglo XVII resultan confusos y poco confiables. El primer reporte de un nacimiento producto de IA es atribuido al monje italiano Lázaro Spallanzani, quien en 1779, logró a través de una inseminación instrumental, fecundar una perra y obtener una camada de cachorros. Pero no fue hasta comienzos de este siglo que la IA comenzó a considerarse como una técnica de gran proyección en la producción animal. En contraste con la rápida aceptación de la IA en otras especies, en particular los bovinos, en los equinos el número de animales en programas de inseminación ha crecido muy lentamente. Hay varias razones que explican este fenómeno. Una de ellas ha sido la actitud conservadora de muchos criadores, quizás influenciados por la política de una de las razas más difundidas y económicamente importante en el mundo, la Sangre Pura de Carrera (SPC), que no permite hasta hoy, el uso de la IA y TE (transferencia de embriones). El temor al fraude, especialmente con animales de alto valor, ha sido durante años una de las razones esgrimidas por los criadores que no aceptaban la IA, pero el uso de las pruebas de paternidad a través de sus marcadores genéticos previa a la inscripción definitiva de un producto ha sido determinante en las nuevas regulaciones, a tal punto que en la actualidad, la mayoría de las razas puras han incorporado estas técnicas de manera obligatoria para la identificación definitiva de los animales registrados. Es en la década de los '80, con la aparición y rápida incorporación a los sistemas productivos de la ultrasonografía y las transferencias embrionarias donde la IA tiene realmente un crecimiento expansivo con el importante respaldo de los criadores de caballos deportivos, en especial trotadores, de salto y polo.

El interés en el uso de la IA se ha incrementado en los últimos años debido al riesgo de la transmisión de enfermedades venéreas por medio de la monta natural y a los riesgos que esta implica en padrillos y/o yeguas de alto valor económico. Además, permite utilizar más eficientemente padrillos viejos o con trastornos músculo-esqueléticos, cubrir un mayor número de yeguas con una mínima cantidad de saltos y reducir los costos operativos.

Los índices de preñez con cualquiera de los sistemas de IA utilizados (semen fresco, refrigerado o congelado) se han incrementado recientemente lo suficiente como para dar márgenes de confiabilidad comercialmente aceptables. Esta técnica registra actualmente un crecimiento expansivo a nivel internacional, con cientos de miles de yeguas inseminadas cada año.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO:

Básicamente consiste en recolectar y evaluar el eyaculado, dividirlo en dosis que contengan como mínimo 500 millones de espermatozoides con motilidad progresiva e inseminar a las yeguas 30 a 90 minutos post-recolección. Este sistema es ideal para padrillos que deban servir 2 ó mas yeguas por día en plena temporada, con problemas músculo-esqueléticos, o para trabajar con grupos de yeguas con sincronización de las ovulaciones. Con un eyaculado promedio, se pueden inseminar entre 5 y 10 yeguas y los índices de preñez son iguales o levemente superiores (10 %) a la monta natural .

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN REFRIGERADO:

Este sistema es muy dependiente de la calidad y respuesta seminal de cada padrillo a los cambios térmicos, pero ofrece mas variantes de manejo. En términos generales, el semen puede refrigerarse a 4°-5°C por 24 a 48 hs., pero hay reportes de aceptables índices de preñez aún después de 80 horas, utilizando diluyentes especiales, respetando una curva de descenso térmico y mantenimiento de la temperatura. La logística es importante en la implementación de este sistema dado que requiere de una buena sincronización entre el manejo de la/s yegua/s a inseminar y la recolección y envío del semen. Los resultados son muy variables entre padrillos, pero respetando los protocolos e inseminando con semen refrigerado durante 24 horas y como máximo 24 hs previas a la ovulación, los índices son muy semejantes a la monta natural. Es uno de los sistemas de mayor crecimiento en la actualidad, permitiendo inclusive el envío de semen entre diferentes continentes, especialmente de aquellos padrillos a los cuales, debido a características propias de sus espermatozoides, no es posible congelarles semen, al menos por los métodos convencionales desarrollados hasta el presente.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN CONGELADO:

Desde el primer reporte hecho por Barker y Gandier en 1957, hasta la década del '80, el impacto de este método en los sistemas de producción de equinos fue muy leve en occidente. Actualmente, se calcula que mas de 10.000 yeguas son inseminadas anualmente en Europa y mas de 350.000 en China.. Existen en la actualidad mas de 20 protocolos para criopreservar semen equino, que utilizan diferentes curvas térmicas, diluyentes, envases, descongelación, etc. Las tasas de preñez por ciclo son muy variables, y resulta muy difícil comparar los distintos procedimientos. Algunas de las ventajas de la IA con semen congelado son 1) Es mucho mas económico, práctico, y seguro transportar un termo con Nitrógeno líquido con grandes cantidades de dosis para inseminar cientos de yeguas que un padrillo, 2) reducción de los costos de servicios, transporte de las yeguas, seguros, stress, riesgo de contraer enfermedades, accidentes en yeguas con cría al pie, etc. 3) La "estación reproductiva" del padrillo puede continuar mientras éste se encuentra participando en torneos, concursos, exposiciones, convaleciendo de enfermedades, o eventualmente, años después de su muerte, 4) Reducción del uso de padrillos genéticamente inferiores, 5) conservación y accesibilidad de semen de padrillos genéticamente superiores, 6) preservación del semen en Nitrógeno líquido (-196 C) por un número indefinido de años.

Muchas de las "desventajas" corrientemente expresadas acerca del uso de semen congelado, son en general producto de información incompleta sobre el tema y no inherentes a la técnica en sí, sino a su administración, reglamentaciones y dogmas. De todos modos, existe una considerable variación entre padrillos respecto a la capacidad de sus espermatozoides para sobrevivir intactos a temperaturas bajo cero. Las tasas de preñez reportadas varían entre 0 y 70 % , pero en la mayoría de los padrillos oscila entre 20 a 40 % de preñez por ciclo, resultados que a pesar de ser bajos son, en general, considerados como aceptables hasta el momento.

TRANSFERENCIA EMBRIONARIA

En términos generales, la técnica de transferencias embrionarias se refiere al procedimiento por el cual se recolecta un embrión (por un método no-quirúrgico a través de un lavaje uterino) de una yegua donante inseminada o servida, 6 a 9 días post-ovulación, y se transfiere (de manera quirúrgica o no quirúrgica) al útero de otra yegua receptora sincronizada previamente.

W. Heape publico el primer reporte de una transferencia embrionaria exitosa -en conejos- en el año 1891, mientras que recién en 1974, Oguri y Tsutsumi fueron los primeros en reportar una preñez por TE en equinos. Según los datos disponibles, en Argentina los primeros ensayos con TE en equinos se realizaron a fines de la década del '80, y los primeros reportes y registros de centros comerciales, comenzaron durante la temporada de 1989, básicamente sobre yeguas de Polo. En la actualidad se encuentran operando al menos seis centros de TE y el número de donantes ha crecido sostenidamente hasta un total aproximado de 300 yeguas, con 40 padrillos en programa y mas de 600 receptoras preñadas por temporada.

Las transferencias embrionarias tienen el potencial de aumentar la eficiencia reproductiva de la especie, pero es conveniente remarcar sus limitaciones, dado que a veces las expectativas puestas sobre ellas han sido infundadas. Las principales indicaciones incluyen: 1) aumentar el número de potrillos por año en yeguas seleccionadas, 2) producir potrillos de yeguas en competición, 3) producir potrillos en yeguas que no puedan gestar por problemas no reproductivos, por ejemplo fracturas de pelvis, etc. Bajo condiciones ideales (donantes,

receptoras, padrillos fértiles y personal capacitado), se puede esperar una tasa de recuperación de embriones del 50 a 80 % y una tasa de transferencias exitosas del 50 a 80 %, lo que determinaría un porcentaje de preñez total del 25 al 65 % . Por ésta técnica es posible obtener, en promedio, 4 ó mas potrillos por año hijos de la misma yegua, pero existen evidencias en Argentina de una yegua de polo de la que se obtuvieron 10 preñeces en la misma temporada reproductiva.

EMBRIONES REFRIGERADOS:

Este sistema reduce la presión de sincronización sobre las receptoras ampliando el margen de días para la transferencia. Los resultados obtenidos con embriones refrigerados por 12 a 30 hs. en medio y recipientes especiales son semejantes a los transferidos directamente y en varios países es una práctica rutinaria.

EMBRIONES CONGELADOS:

El primer nacimiento de un potrillo producto de un embrión equino criopreservado a -196° C fue reportado en 1983. Si bien hay algunos resultados promisorios en nuestro país, ésta técnica no ha alcanzado el nivel de desarrollo y difusión que tiene, por ejemplo, en bovinos.

EMBRIONES VITRIFICADOS:

La vitrificación es una variante de la criopreservación en la que se utilizan altas concentraciones de crioprotectores que evitan la formación de cristales que son deletéreos para los embriones y en general los protocolos utilizan curvas de descenso térmico muy bruscas que no necesitan maquinas congeladoras especiales, lo que disminuye notablemente los costos operativos de esta técnica. Hochi y col. en 1994 reportaron la primera preñez en equinos luego de transferir embriones vitrificados.

TRANSFERENCIA INTRATUBÁRICA:

Esta técnica, también llamada GIFT (Gamete Intrafallopian Transfer), consiste en recolectar oocitos de los folículos de una yegua donante, en general por aspiración intrafolicular guiada por ecografía y transferirlos al oviducto de una yegua receptora junto con una dosis mínima de espermatozoides, a la cual también se han aspirado sus folículos. McKinnon, en 1987, reportó el primer nacimiento de un portillo obtenido por esta técnica y actualmente se aplica comercialmente.

INYECCIÓN INTRACITOPLASMÁTICA DE ESPERMATOZOIDES (ICSI):

Es una variante de la Fertilización "in vitro" en la que el oocito maduro recibe un espermatozoide en su citoplasma inyectado por medio de una micropipeta conectada a un micromanipulador. Desarrollada en 1992 para tratar problemas de infertilidad en hombres, esta técnica ha tenido un impacto tan grande que actualmente al menos un tercio de las gestaciones producto de reproducción asistida en humanos son obtenidas por este sistema. En 1987 se reportó el nacimiento del primer potrillo obtenido por ICSI, con oocitos maduros recuperados de ovarios de una yegua post-mortem. En marzo de 1998, McKinnon y col. en Australia, comunicaron el nacimiento de un potrillo también obtenido por ICSI, pero con oocitos maduros aspirados de una yegua, transportados refrigerados 200 km al laboratorio de la Universidad, fertilizados y mantenidos "in vitro", luego transportados nuevamente a una clínica y transferidos al oviducto de una receptora. En junio del mismo año, investigadores de la Universidad de Louisiana reportaron el nacimiento de 2 potrancas producto de oocitos inmaduros colectados por aspiración transvaginal de yeguas preñadas, madurados "in vitro", fertilizados por ICSI y transferidos quirúrgicamente a una receptora .

SEXADO DE ESPERMATOZOIDES

Utilizando una técnica que detecta diferencias en el contenido de ADN, se pueden separar espermatozoides que contienen el cromosoma X ó Y. El 6 de agosto de 1998 nació la primera cría equina producto de espermatozoides sexados y a la fecha hay numerosos reportes de nacimientos de potrancas sexadas. Argentina es uno de los pocos países en los cuales esta técnica se encuentra en pleno desarrollo en equinos y bovinos.

CONCLUSIONES

La eficiencia reproductiva en los equinos se ha beneficiado en los últimos años por la aplicación de biotecnologías como la inseminación artificial y la transferencia de embriones que alcanzaron gran difusión e impacto en aquellos sistemas productivos que aprobaron y reglamentaron su uso. Un buen ejemplo de esto son los caballos de Polo dónde yeguas de alta performance después de terminar la temporada de competición pasan como donadoras a centros de transferencia embriones. De esta manera se han podido obtener múltiples descendientes de yeguas jugadoras sin interrumpir su carrera deportiva. La criopreservación de semen en equinos es hoy en día una herramienta disponible que permite aprovechar todas sus ventajas con un potencial de uso que se ve limitado por las reglamentaciones de algunas asociaciones de criadores que prohíben su uso. Hasta el momento solamente

algunas razas de caballos deportivos están aprovechando las ventajas de ésta biotecnología que permite maximizar la difusión y comercialización de calidad genética a un bajo costo y preservar la genética de los caballos superiores.

Volver a: [Curso de Producción Equina I](#)