



SEXADO DE SEMEN

UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE

Lic. AGUSTÍN ARROYO,
Director Ejecutivo AnGus

Especial para la Revista AnGus
Julio 2008

Equipo técnico
Centro de Biotecnología
Goyaike S.A.A.C.I.Y.F

Gracias a la notable difusión que ha tenido la técnica de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en nuestro país, ocurrida desde fines de la década de los '80, la inseminación artificial en sí mismo se ha fortalecido como una poderosa herramienta para incorporar genética mejoradora a los rodeos comerciales.

Si bien todavía la práctica de la inseminación artificial en los vientres bovinos en la Argentina versus los servicios naturales es relativamente menos significativa que en otros países ganaderos -sobre todo en razas lecheras-, seguramente gracias a la técnica de IATF está mostrando un crecimiento muy importante en los últimos años.

De acuerdo a los datos publicados por la Cámara Argentina de Biotecnología e Inseminación Artificial (CABIA), en el quinquenio comprendido entre 2001 y 2005 la cantidad de dosis de semen comercializada por sus asociados -13 centros de I.A. y 5 bancos de semen- muestra un importante aumento, especialmente en las razas carniceras (ver Cuadro).

Si se tienen en cuenta las dosis vendidas en 2006 se comprueba que la tendencia creciente se mantiene, e incluso tal vez se amplía en el caso de las razas carniceras que mostraron sólo en un año un aumento del 12 por ciento; según los datos del Cuadro, en 2001 las dosis de razas para carne representaban el 32% del total, mientras que en 2006 representaron poco menos que el 40%.

De todas maneras, la cantidad relativa de terneros producidos en la Argentina por preñeces generadas por inseminación artificial sigue siendo reducida: si se acepta que las dosis comercializadas por los socios de CABIA son el 75% del total, el mercado interno consumiría unas 5 millones de dosis por año; si se emplean en promedio dos dosis por preñez, de los 13 millones de terneros que se producen por año en el país sólo unas 2,5 millones serían generadas por I.A. ó sea menos del 20%, tanto en razas carniceras como lecheras.

Este cálculo hipotético, además, desprecia las pérdidas de terneros que se producen

entre la concepción y la marcación, con lo cual la cifra real seguramente es inferior a la citada más arriba.

LA NOVEDAD: EL SEMEN SEXADO

Simultáneamente con el avance que está registrando la difusión de la inseminación artificial en el país, también empieza a conocerse la existencia y las ventajas, y con ellas la utilización del semen sexado, en base al cual se puede conseguir alrededor de un 90 por ciento de crías del sexo preferido de acuerdo a la conveniencia de la explotación.

Es sabido que desde hace mucho tiempo ha existido interés por poder predeterminedar el sexo de la descendencia, inclusive en la especie humana; sin embargo, recién después de varios intentos con resultados poco confiables, el método hasta hoy más exitoso es el de la separación a través de la técnica de citometría de flujo desarrollada por el Dr. Lawrence Jonson, técnico fisiólogo del Servicio de Investigaciones Agrícolas de Beltsville, en Maryland; su técnica fue luego patentada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en 1992.

La técnica se basa en la mayor cantidad de ADN que existe en los espermatozoides portadores de un cromosoma "X" respecto a los espermatozoides portadores de un cromosoma

Venta de semen congelado en la Argentina - Datos de CABIA

Razas	2001	2005	Dif. %	2006	Aumento
Lecheras	1.466.978	2.206.944	50,4%	2.289.324	3,7%
Carniceras	688.455	1.298.359	88,6%	1.458.568	12,3%
Total	2.155.433	3.505.303	66,6%	3.747.892	6,9%

“Y”, éstos necesarios para con su presencia dar origen a un individuo de sexo macho; en el caso de los bovinos, los espermatozoides con cromosoma “X” tienen un 3,8 por ciento más de ADN que los que portan un cromosoma “Y”.

En los cerdos, los espermatozoides con cromosoma “X” tienen 3,6% más ADN que los espermatozoides con cromosoma “Y”, mientras que en los humanos esa diferencia se reduce al 2,8%; mientras mayor es la diferencia en el contenido de ADN, más fácil es la separación de los espermatozoides con un mayor grado de pureza ó confiabilidad, la cual en el caso de los bovinos se logra con un 90 por ciento de certeza.

Los eyaculados aprobados para ser sexados deben tener niveles de concentración mayor a 1×10^9 esp/ml y motilidad progresiva mayor ó igual al 60%. Este semen es teñido con un colorante (p.e. Hoechst 33342) que penetra la membrana espermática y se adhiere al ADN, y tiene la propiedad de producir fluorescencia cuando se lo somete a la luz de un rayo láser: a mayor cantidad de ADN (espermatozoides con cromosoma “X”), mayor fluorescencia ó luminosidad. Mediante la utilización de un aparato ‘separador de células’ –conocido técnicamente como ‘citómetro de flujo’– se detecta esa diferencia en la fluorescencia de los espermatozoides, la cual es procesada por un software que permite seleccionar la población de espermatozoides con mayor (“X”) ó con menor luminosidad (“Y”), seleccionarlos y desviarlos del flujo original, y recolectarlos en un tubo para su posterior congelación.

La computadora en realidad clasifica los espermatozoides en tres grupos: los que portan el cromosoma “X”, los que portan el cromosoma “Y”, y una población mixta de portadores de los dos tipos de cromosomas, que no han podido ser clasificados con claridad. Después, mediante un vibrador los distintos grupos se fraccionan en microgotitas (a razón de 70/80 mil por segundo) portadoras de un espermatozoide en cada una, que pasan por un dispositivo que les asigna una carga eléctrica positiva ó negativa, según la clasificación hecha por la computadora; finalmente, se las hace pasar por un campo magnético donde aquellas con carga positiva son atraídas hacia el lado negativo, y viceversa.

Así se forman tres corrientes de gotas, que se pueden colectar en tres tubos de ensayo diferentes para separar los espermatozoides X e Y.

ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL SEMEN SEXADO

Los laboratorios especializados que producen y comer-

cializan semen sexado, luego de su congelación evalúan la motilidad progresiva y la pureza (proporción del sexo elegido) de las dosis producidas, las cuales para ser aceptadas deben tener como mínimo 35% de espermatozoides mótiles y 85% de pureza.

PRESENTACIONES COMERCIALES

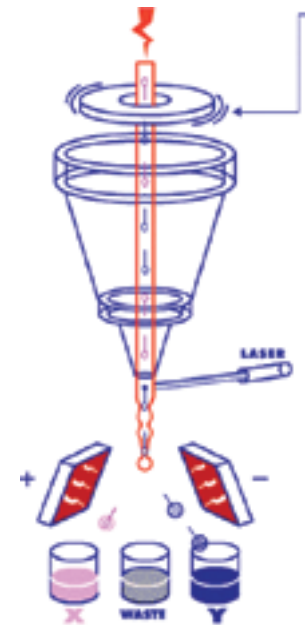
De esta manera, algunos laboratorios especializados ofrecen la alternativa de producir dosis de semen congelado con una concentración de 2 millones de espermatozoides “X” ó “Y” en minipajuelas de 0,25 ml para ser usados en inseminación artificial, ó con 10 millones de espermatozoides para emplearlos en transferencias embrionarias.

Una dosis de semen congelado convencional para ser empleado en inseminación artificial generalmente tiene unos 20 millones de espermatozoides, a pesar de que la mitad es suficiente para lograr una fertilidad satisfactoria; en condiciones normales un citómetro produce unos 10 millones de espermatozoides sexados por hora, por lo que sería muy costoso mantener aquella concentración.

APLICACIONES DEL SEMEN SEXADO EN RODEOS DE CARNE

- En un sistemas de cruzamiento rotacional, el semen sexado será útil en los lotes de vientres que se reservan para producir las hembras de reposición, dado que permitirá reducir casi a la mitad la cantidad de madres a inseminar para conseguir la cantidad necesaria de terneras;
- en cambio, en los cruzamientos terminales se usará semen sexado para producir sólo novillos con destino a faena.
- Inseminar las vaquillonas de reposición de manera que paran terneras hembra, ya que como en general tienen menor peso al nacer que los machos, se reducirán los problemas de distocias en la primera parición.
- Desde el punto de vista comercial, con semen sexado las cabañas podrán disponer de una nueva herramienta que les permitirá preñar las vaquillonas para venta para producir los terneros con el sexo de mayor demanda y mejor precio que requiera el mercado en un momento ó lugar determinado.

En términos generales, desde el punto de vista de una posible contribución al mejoramiento genético del rodeo, el uso de semen sexado posibilitaría:



- Inseminar las vacas superiores con semen sexado portador del cromosoma “X” (hembra) de manera de generar las mejores vaquillonas de reposición, tanto en rodeos lecheros como carniceros.
- Al disponer de mayor proporción de vaquillonas para reposición se podría aumentar la presión de selección, con el objeto de aumentar el progreso genético en la siguiente generación.
- Las vacas inferiores, en ambos casos, se podrían destinar a producir terneros machos con destino a producir novillos para consumo, ó ser empleadas como receptoras en programas de transplante de embriones.
- Podría conseguirse que los toros jóvenes de razas lecheras sometidos a pruebas de progenie produzcan una mayor cantidad de hijas hembra, acelerando ó mejorando la confiabilidad de los resultados.
- En programas de transferencia de embriones aplicando semen sexado en donantes genéticamente superiores.
- Como se señaló más arriba, el uso de semen sexado para producir hembras en vaquillonas de primera parición en los rodeos de carne, reduciría la ocurrencia de partos distócicos por su menor peso relativo comparado con los machos.

RECOMENDACIONES DE USO

Acorde a estos 5 años de experiencia comercial y práctica en el uso de semen sexado, podemos concluir que muchas de las variables generales de un programa de inseminación son muy similares tanto sea con el uso de



semen convencional o sexado. Es decir, por ejemplo, lo referente a la condición nutricional, sanitaria y reproductiva de las vaquillonas a ser inseminadas. Sin embargo existen algunas particularidades que debemos cuidar en el uso del semen sexado a campo, la cuales están basan simplemente en el hecho que estamos trabajando con una pajueta que contiene 2 millones totales de espermatozoides, esto es un 10% de la concentración de una pajueta de semen convencional (20 millones), por ende:

- El tiempo y temperatura de exposición pueden afectar la viabilidad del semen si no se extreman los recaudos durante el manejo.
- El uso de una pajueta de semen sexado requiere de un pistoleta que se adecue a su tamaño (0,25 cc), normalmente se utilizan los de tipo Cassou.
- Una vez que el animal esté en condiciones de ser inseminado, es decir encepado, con la vulva limpia y el personal preparado para la maniobra, comenzar con el proceso de descongelación del semen de a una pajueta por vez. Descongelar la pajueta en un baño térmico a 35° durante 30 - 45 segundos.
- El material debe estar atemperado y limpio.

- Preservar esta metodología es fundamental para asegurar los buenos resultados.

LA TECNOLOGÍA EN EL PAÍS Y SUS RESULTADOS DE CAMPO

En la Argentina, desde enero de 2003, la empresa Goyaike S.A.A.C.I y F, presta el servicio de sexar semen a terceros.

En cuanto a los resultados de concepción con semen sexado es de esperar se tenga una disminución de los índices de fertilidad respecto del uso del semen convencional del mismo toro, esta diferencia es en promedio del 10%, principalmente debido a la menor concentración de semen en la pajueta mencionado más arriba. A la fecha, y con más de 150.000 dosis comercializadas en Argentina, los resultados en vaquillonas a primo inseminación promedian el 50% de preñez y una certeza del sexo elegida superior al 90% sobre animales nacidos.

El hecho que muchos de los rodeos de carne imple-

mentan la inseminación solamente con la técnica de tiempo fijo ha sido una de las limitantes del uso del semen sexado en rodeos de carne. Esta técnica que reemplaza la tradicional detección de celos, no había tenido hasta la fecha resultados consistentes cuando fue utilizada con semen sexado. Sin embargo, recientemente un nuevo protocolo de sincronización de celos para inseminación a tiempo fijo con semen sexado ha sido desarrollado, permitiendo obtener resultados similares a aquellos alcanzados cuando el semen sexado fue utilizado con detección de celos. Esto permitirá que varios rodeos de carne puedan incorporar hoy la tecnología de semen sexado en sus programas genéticos y comerciales.

Podemos concluir entonces, que esta moderna tecnología disponible hoy en el país permitirá optimizar el uso de los recursos humanos y económicos en el proceso productivo de carne. ■ ■ ■

Consultas:
www.goyaike.com.ar
 email: goyaike@goyaike.com.ar