

SINCRONIZACIÓN DE CELO, SEXADO DE SEMEN, TRANSFERENCIA DE EMBRIONES: POR QUÉ Y PARA QUÉ EN UN SISTEMA DE CRÍA. ASPECTOS CLAVES

M.V. Daniel López. 2005. Jornada de Actualización Técnica Ganadera Ganadería con precisión. Región Centro de AACREA, CREA Calamuchita, FAV UNRC y SRRC.
www.produccion-animal.com.ar o www.produccionbovina.com

INTRODUCCIÓN

El manejo reproductivo en el rodeo de cría es una de las herramientas utilizada para modificar la eficiencia de producción. En muchos casos se aplica con el fin de aumentar el % de ternero logrado y en otros como vamos a ver para facilitar la introducción de nueva genética al rodeo a través de la IA, como son las técnicas de sincronización de celo /y ovulación.

Otras técnicas, hoy vigentes comercialmente en la Argentina, permiten modificar la natural proporción 50/50 de terneros machos / hembras nacidos, al poder separar los espermatozoides X de los Y del semen y ser utilizado en IA, en fresco o congelado.

También la tecnología para producir y manipular embriones bovinos frescos o congelados, mediante fertilización en el animal o fuera de él (“in vitro”), el sexado de embriones o la fertilización con semen sexado, abre nuevos y precisos caminos para facilitar la incorporación masiva de genética a través de nuevas razas o individuos con mayor potencial de producción.

La producción de mellizos es también una tecnología derivada de la anterior.

TÉCNICAS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO / Y OVULACIÓN

Desde hace años se emplean en el país, métodos para concentrar el celo en vacas y vaquillonas a fin de acortar el periodo de detección de celo e inseminación artificial.

Controlado el aspecto sanitario y atendido los requerimientos de la nutrición, es posible aumentar de forma significativa y eficiente la producción de carne /leche con la incorporación de material genético con mayor potencial de producción a través de la IA.

La utilización de prostaglandinas (como agente luteolítico), es la más frecuente, por su efectividad, bajo costo y facilidad de uso. Se usa en general en vaquillonas y vacas sin cría al pie, con algunas variantes como por ejemplo:

- ◆ Inyección I de Prostaglandina:
- ◆ Detección de celos e inseminación por cinco días.
- ◆ Inyección II de Prostaglandina en la mañana del 6° día.
- ◆ Detección de celos e inseminación de acuerdo al estro inducido en los próximos cinco días.

El sistema puede modificarse, al no inseminar durante los primeros cinco días y detectar solamente 65-75% de vaquillonas en celo a partir de la segunda aplicación.

El porcentaje de detección de celo e inseminación mejora si la segunda aplicación se hace entre el día 11 / 14 de la primera.

Lo que hay que tener muy en cuenta que solo responderán a la inyección del agente lúteo lítico las hembras que poseen actividad ovárica, vaquillonas púberes y vacas cíclicas.

Disminuye la cantidad de encierres y rodeos, se acorta el periodo de detección de celo, menor uso de personal y se concentra la parición.

Tecnologías mas recientes, permiten no solo sincronizar el celo sino también la ovulación, e inseminar a tiempo fijo (IATF) todas las vacas en un solo día, evitando la detección de celos.

El diseño de protocolos de IATF tiene como objetivo reducir las deficiencias en la detección de celo, especialmente en vacas en lactancia, aún cuando puede existir variabilidad de resultados.

El uso de progesterona o progestágenos en dispositivos descartables, por vía intravaginal durante un periodo de 7 a 9 días, combinado con estrógenos, permite obtener buenos resultados de preñez (50%) inseminando a las 52 horas de retirados los implantes.

Es imprescindible que las vacas en lactancia sometidas a esta técnica estén en condición corporal 3 o más (de 1 a 5) y con un periodo posparto mayor a 40 días.

El proceso requiere de 3 a 4 encierres según el protocolo elegido.

Es conveniente que todo el proceso esté bajo la conducción de un profesional especializado.

Es imprescindible para obtener buenos resultados utilizar semen de excelente calidad.

Controlando el cuerpo luteo, el desarrollo folicular y la ovulación se puede obtener máxima fertilidad y realizar programas de IATF. Los trabajos realizados demuestran que es posible sincronizar el celo y la ovulación en vaquillonas y vacas en rodeos lecheros o de carne.

Todos estos programas y tratamientos son herramientas muy útiles en los programas que buscan facilitar la implementación de IA en rodeos de carne y leche.

Por aumentar el costo por ternero logrado, la implementación de esta técnica solo se justifica en caso que la empresa se dedique a la producción de reproductores, para uso propio o comercialización de genética, es decir vender machos y/o hembras como reproductores.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN SEXADO

Es el espermatozoide el que siempre determinará el sexo de una cría.

El espermatozoide puede contener o un cromosoma "X" o uno "Y"; por su parte el óvulo siempre poseerá un cromosoma "X". Por tanto, para que se produzca una hembra (XX) deberá un espermatozoide "X" fertilizar el óvulo. Por el contrario, si fuera el espermatozoide con cromosoma "Y" el que lo fertiliza, se producirá un macho (XY).

La mitad de los espermatozoides producidos portan el cromosoma "X" y la otra mitad el "Y".

Así entonces se comprende el porqué en un lote de animales las cifras de sus nacimientos de machos y de hembras se distribuirá, aproximadamente, en un 50% de cada sexo.

En los vacunos, el espermatozoide "X" tiene 3.8 % más ADN que el espermatozoide "Y".

La Citometría, desarrollada y patentada por el Dr. L. Johnson (USDA, EEUU, 1992) toma como base esas diferencias de ADN expuestas para hacer el sexaje del semen con un 90% de seguridad.

Una vez que los espermatozoides han sido apartados, el semen fresco deberá usarse dentro de las siguientes 24 horas o se procede a su congelación para ser utilizado con posterioridad.

Ventajas generales del uso de semen sexado, suponiendo un mejoramiento genético:

Pueden programarse la reposición de hembras (leche /carne) con base en las mejores vacas.

Una porción de vacas lecheras, las no escogidas para la producción de reemplazos lecheros, pudieran dedicarse a la producción de carne, con semen sexado macho o convertirse en receptoras de embriones.

El porcentaje de rechazo de las vacas menos productivas podría aumentar (presión de selección), dada la mayor disponibilidad de vaquillonas para la reposición.

Las vaquillas sobrantes, pueden venderse preñadas, mejorando el ingreso de la empresa, comparando con lo obtenido por la venta de los terneros machos o novillos.

En ganado de leche, los toros jóvenes podrían ser probados más eficientemente por la preponderancia del número de hijas en sus progenies.

Dentro de las limitantes es que se obtiene entre 15 y 20 % menos en la tasa de preñez

La separación de espermatozoides (de un sexo determinado) con un 90% de seguridad es lenta, porque cada espermatozoide debe ser contado individualmente, este echo de contar (segregar) cada espermatozoide supone estrés y daño para él en el proceso

Cada máquina para el sexaje de semen tiene un costo de 280 mil dólares y se requieren varias para trabajar en una escala comercial.

El precio a pagar por una dosis de semen sexado, es mucho más elevado que el que se paga actualmente por el semen comercial de una alta calidad genética.

Cuando la tecnología permita la producción de una mayor cantidad de pajuelas de semen sexado por hora, hará más económica su adquisición.

En la actualidad Argentina dispone comercialmente de pajuelas de semen sexado congelado a través de la empresa Goyaike SA, (Área de Biotecnología), para inseminación artificial en bovinos, teniendo la posibilidad de preseleccionar el sexo de las crías de los rodeos.

Hoy, la citometría de flujo, es la única técnica que permite en forma confiable y repetible, alcanzar un mínimo de 50% de preñez con una seguridad del sexo escogido superior al 90%.

La utilización de semen sexado en programas de Transferencia embrionaria y Fertilización In Vitro reduce significativamente el costo y tiempo de producción.

Los resultados de Goyaike sobre más de 1.000 vaquillonas en distintas provincias argentinas demostraron un 52.5% promedio de preñez y más del 90% de hembras nacidas. En transferencia embrionaria los resultados de embriones obtenidos y porcentaje de preñez no fueron diferentes al obtenido con semen convencional y con más del 90% de acierto para el sexo elegido.

Vacas y vaquillonas HA, inseminadas con semen sexado y convencional en tambos de la Argentina.

Categoría	Total IA (sexado + convencional)	% preñez c/semen sexado	% preñez c/semen control	% preñez diferencia	% hembras confirmadas
Vaquillonas	1313	52.4	68	15,6	93
Vacas Ordeño	218	38	55	17	94

Las pajuelas de semen sexado tanto de 3 millones como de 10 millones (donantes de embriones) se descongelan a 35°C durante 30 segundos. Luego de secar la pajuela se procede a realizar la inseminación depositando el semen en cuerpo del útero.

SUPEROVULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

La transferencia de embriones es un procedimiento en el cual los embriones son recuperados de donantes superovuladas y transferidos dentro del tracto reproductivo de hembras receptoras que servirían como madre sustituta.

Mediante estímulos hormonales es posible modificar la tasa de ovulación de una hembra y aumentar la cantidad de óvulos fértiles producidos en un ciclo estral.

Una vez fertilizados, se produce el desarrollo de los embriones hasta un momento (7 días de vida del embrión) en que estos son colectados del útero (“lavado” o “flushing”) de la vaca llamada donante y son transferidos a vacas receptoras, implantados en fresco o se seleccionan para proceso de congelado,

Los embriones pueden conservarse congelados a 196 °C en termos de nitrógeno líquido por tiempo indefinido, como ocurre con el semen, sin que disminuya la viabilidad.

En la mayoría de las recolecciones se obtienen embriones sin fertilizar, otros degenerados, solo el 50 % de los embriones son transferibles o viables en el momento de la colecta.

La producción promedio por donante después de un tratamiento superovulatorio es de 5 embriones transferibles cada 60 a 90 días.

El índice de gestación obtenido con embriones congelados es 10% inferior al de embriones frescos.

La fertilización de los óvulos (ovocitos) puede ocurrir en los genitales de la hembra donante mediante IA o se pueden coleccionar ovocitos del ovario, mediante microcirugía (aspiración) dirigida por ecografía transvaginal, maduros o no y madurarlos y fertilizarlos en el laboratorio, “fertilización in vitro”.

Hay diferencias en algunos aspectos de su vitalidad y su resistencia a la congelación. Desde un punto práctico, la diferencia más importante está en el costo, un embrión producido in-vitro cuesta alrededor de 10 veces menos que un embrión producido in-vivo y para producir 100 de estos embriones es suficiente una dosis de semen; en cambio hacen falta dos dosis de semen para producir 4 a 6 embriones provenientes de una vaca superovulada.

La fertilización in vitro (FIV) es una biotecnología que permite obtener embriones viables de hembras preñadas durante el primer tercio de la gestación, durante los primeros dos o tres meses luego de la parición (puerperio) y en terneras prepúberes.

La aspiración folicular de las donantes súper estimuladas se puede realizar cada 15 días y mediante esta técnica es posible recuperar en promedio entre 5 a 10 ovocitos de buena calidad por donante y entre un 30 a 45% de embriones transferibles.

Otra fuente de ovocitos apta para la producción in vitro de embriones es la castración de hembras terminales o sacrificadas por algún motivo.

Es la posibilidad de recuperar la genética de animales que por diferentes razones tienen que ser sacrificados y que sin embargo tienen alto valor genético.

Sus ovarios pueden ser recuperados y a partir de ahí, obtenerse las crías suplementarias de ese animal que ya está muerto.

Par realizar la transferencia es necesario que las receptoras estén sincronizadas, así los embriones transferidos encontrarán un ambiente uterino favorable para continuar su desarrollo.

Un embrión de 7 días de edad, mórula o blastocisto, debe ser transferido a un útero que este bajo la influencia hormonal y en un estado fisiológico (motilidad y secreciones) correspondiente a 7 días del ciclo estral, con mas o menos 24 horas de diferencia.

Esta técnica permite multiplicar considerablemente la cantidad de hijos (aumento del potencial reproductivo) de una hembra (un ternero por año) en relación a los que hubiera producido en su vida útil bajo condiciones naturales

Permite el comercio nacional e internacional de animales, reduciendo los costos de transporte y con mínimos riesgos sanitarios.

El objetivo de esta técnica es entonces multiplicar el germoplasma de la hembra, produciendo reproductores provenientes de un núcleo (padre y madre) genéticamente superiores.

Los vientres inferiores (receptoras) producirán terneros superiores, que a pesar de tener un costo agregado, deberán tener un valor agregado que justifique la inversión.

La cantidad de embriones obtenidos por donante y porcentaje de gestación en receptoras, tienen una incidencia directa sobre el resultado económico del programa.

Las receptoras deben estar sanitariamente controladas (libre de enfermedades) con un buen nivel nutricional y encontrarse vacías y ciclando al momento de su programación.

Las receptoras deberán ser sincronizadas para encontrarse en estro al momento de la manifestación del celo de las donantes con una variación de +/- 12 a 24 hs. Como no hay manera de predecir el número de embriones producidos por la donante un número suficiente de receptoras son sincronizadas para anticipar una colección promedio. Siete u ocho receptoras por donante es lo estimado por donante. Cuando los embriones son destinados a la congelación unas pocas receptoras deberían estar preparadas para implantar los embriones de menos grado que no son congelables.

La inversión en hormonas, materiales y honorarios profesionales, tienen relativa incidencia en el costo, este depende básicamente de los resultados.

El incremento de la producción (carne / leche) de una generación a otra no justifica el retorno de la inversión de las TE en un animal en particular, en cambio, puede ser rentable en términos de selección y venta de reproductores.

La segunda ventaja es la de poder producir terneros a partir de vacas vivas en mayor cantidad que los que se obtienen con los tratamientos de superovulación.

La tercera ventaja, es la de aumentar enormemente la posibilidad de uso del semen de alto valor.

PRODUCCIÓN DE MELLIZOS EN BOVINOS

A las vacas inseminadas o servidas por el toro se les transfiere, 7 días más tarde, un segundo embrión. También se puede llegar a lo mismo transfiriendo dos embriones a vacas que en el momento del celo no se dio servicio. De esta manera va haber una proporción de esos animales que van a tener preñez y parición doble; es decir que va a haber una proporción de vacas que parirán mellizos.

Lo que hay que tener en cuenta que cuando una hembra es melliza de un macho, resulta estéril.

Las dificultades al parto o la crianza de mellizos deben también tenerse en cuenta si se evalúa la posibilidad de aplicar esta técnica en rodeos de cría.

GENETICA & REPRODUCCION
AUDITORIA - CONSULTORIA - ASESORAMIENTO

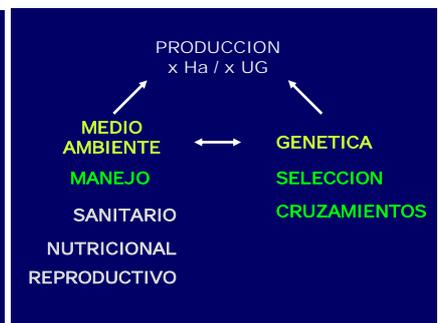


danlop@fibertel.com.ar
DANIEL LOPEZ DMV

Sincronización de celo y ovulación

Uso de semen sexado

Transferencia embrionaria




MANEJO REPRODUCTIVO

Sincronización de celo y ovulación

Transferencia embrionaria

Uso de semen sexado

- ✓ Metodología
- ✓ Objetivos
- ✓ Ventajas
- ✓ Desventajas

Sincronización de celo:

- ✓ Metodología

Uso de agentes lúteo líticos

0 - 7 1 - 8 1 - 11/14

IACD

Sincronización de celo:

- ✓ Objetivos

Acertamiento del periodo de IACD

Concentración de la parición

Sincronización de celo:

- ✓ Ventajas

Mejor uso de la superficie forrajera.

Ahorro de personal.

Menor pérdida de peso.

<p>Sincronización de celo:</p> <p>✓ Desventajas</p> <p>Sobre costo por ternero destetado.</p> <p>Riesgo climático.</p> <p>Riesgo humano.</p>	<p>Sincronización de celo y ovulación:</p> <p>✓ Metodología</p> <p>Uso de progesterona y otros.</p> <p>1 – 9 / 10</p> <p>IATF</p>	<p>Sincronización de celo y ovulación:</p> <p>✓ Objetivos</p> <p>Acortamiento del periodo de IA</p> <p>Concentración de la parición</p> <p>No detectar celo</p>
<p>Sincronización de celo y ovulación:</p> <p>✓ Ventajas</p> <p>Mejor uso de la superficie forrajera.</p> <p>Ahorro de personal.</p> <p>Menor pérdida de peso.</p> <p>IA vacas con cría al pie</p>	<p>Sincronización de celo y ovulación:</p> <p>✓ Desventajas</p> <p>Sobre costo por ternero destetado.</p> <p>Riesgo climático.</p> <p>Riesgo humano.</p>	<p>La sincronización de celo / y ovulación, facilitan la incorporación de la técnica de IA.</p> <p>La técnica de IA facilita la incorporación de genética.</p>
<p>La genética incorporada puede tener mejor, igual o peor potencial de producción que la población base.</p> <p>El mayor potencial de producción de la genética incorporada puede no manifestarse en el medio ambiente en que se implantó.</p>	<p>La generación de animales (♀/♂) con un potencial de producción mayor debe ser acompañado de un medio favorable, para que se manifieste el "mejoramiento genético".</p>	<p>Ventajas del uso de la IA</p> <p>Acceso a genética (superior).</p> <p>Reducción del número de toros.</p> <p>Minimizar problemas de parto.</p> <p>Control de enfermedades venéreas.</p> <p>Facilitar de programas de cruzamientos.</p>
<p>Uso de semen sexado :</p> <p>✓ Generalidades</p> <p>El espermatozoide determina el sexo de la cría.</p> <p>Espermatozoide cromosoma X Espermatozoide cromosoma Y</p> <p>Óvulo cromosoma X</p> <p>hembra XX - macho XY</p>	<p>Uso de semen sexado :</p> <p>✓ Generalidades</p> <p>La mitad de los espermatozoides producidos portan el cromosoma X y la otra mitad el Y.</p> <p>En los animales la cifra de sus nacimientos machos y hembras será 50% de cada sexo.</p> <p>En los vacunos, el espermatozoide X tiene 3.8 % más ADN que el espermatozoide Y.</p>	<p>Uso de semen sexado :</p> <p>✓ Metodología</p> <p>La Citometría, desarrollada y patentada por el Dr. L. Johnson (USDA, EEUU, 1992) toma como base las diferencias de ADN de los espermatozoides para hacer el sexaje del semen con un 90% de seguridad.</p>
<p>Uso de semen sexado :</p> <p>✓ Objetivos</p> <p>Modificar la proporción 50/50 en el sexo de las crías.</p> <p>Producir solo hembras o machos.</p>	<p>Uso de semen sexado :</p> <p>✓ Ventajas</p> <p>Producir solo hembras en lechería.</p> <p>Producir hembras de reemplazo, solo de las mejores vacas, en lechería.</p>	<p>Uso de semen sexado :</p> <p>✓ Ventajas</p> <p>Producir solo machos en cabaña o invernada.</p> <p>En cruzamientos hembras con razas maternas y machos con terminales.</p>

<p>Uso de semen sexado :</p> <p>✓ Desventajas</p> <p>Sobre costo por ternero logrado.</p> <p>Menor fertilidad del semen (10 – 20 %).</p>	<p>Superovulación y transferencia de embriones :</p> <p>✓ Metodología</p> <p>Mediante estímulo hormonal se modifica la tasa de ovulación de una hembra y aumenta la cantidad de óvulos fértiles producidos en un ciclo estral.</p> <p>Fertilización (IA), recolección, clasificación e implantación (receptoras) en fresco / 7 días, o congelación.</p>	<p>Superovulación y transferencia de embriones :</p> <p>✓ Metodología</p> <p>La fertilización puede ser in vivo o in vitro, con semen común o sexado.</p> <p>La producción promedio por donante después de un tratamiento superovulatorio es de 5 embriones transferibles, cada 60 a 90 días.</p>
<p>Superovulación y transferencia de embriones :</p> <p>✓ Objetivos</p> <p>Multiplicar la cantidad de hijos de una hembra, durante su vida .</p>	<p>Superovulación y transferencia de embriones :</p> <p>✓ Ventajas</p> <p>Producción de reproductores provenientes de un núcleo (padre y madre) genéticamente superior.</p>	<p>Superovulación y transferencia de embriones :</p> <p>✓ Desventajas</p> <p>Sobre costo por ternero destetado.</p> <p>Riesgo climático.</p> <p>Riesgo humano.</p>
<p>Producción in Vitro de embriones:</p> <p>✓ Ventajas</p> <p>Ovarios /ovocitos recuperados por cirugía o post mortem.</p> <p>Dilución del costo de semen de alto valor.</p> <p>Por aspiración en vacas vivas se obtienen ovocitos en mayor cantidad que los que con los tratamientos de superovulación y la vida útil de la vaca es mayor.</p> <p>Incluso de vacas preñadas o vaquillas.</p>	<p>Producción in Vitro de embriones:</p> <p>✓ Desventajas</p> <p>Mayor costo (x aspiración).</p> <p>Menor fertilidad</p>	<p>Producción de embriones bovinos con semen sexado :</p> <p>✓ Ventajas</p> <p>Modificar la proporción 50/50 en el sexo de las crías.</p> <p>Producir solo hembras o machos.</p>

Limitantes:

- Relación costo - beneficio.
- Capacidad de inversión o financiera inexistente o muy limitada.
- Medios o estructura insuficiente o inadecuada.
- Acceso, apotreramiento, caminos internos, comunicaciones etc.
- Aplicación parcial de tecnología.
- Aplicación de tecnología por la tecnología misma.
- Errores en la implementación por falta de capacitación:
 - Profesional.
 - Personal directivo.
 - Personal ejecutivo.
- Imponderables climáticos.
- Limitaciones propias del medio:
 - Predadores.
 - Germoplasma existente.
 - Suelo, clima y agua.