

DUDAS SOBRE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

jairoserrano.com. 2015. BM Editores.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Trasplante embrionario y clonación](#)

¿QUÉ ES UNA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES?

Es una biotecnología para el mejoramiento genético y repoblamiento del ganado, consiste en provocar que una vaca o novilla “donadora”, mediante un tratamiento hormonal e inseminación con un toro probado con un alto valor genético, produzca varios embriones que siete días después le son extraídos para ser transferidos a otras hembras “receptoras”, que previamente fueron sincronizadas con el calor de la “donadora”. La receptora no transmite ninguna característica genética a la cría y sólo sirve para mantenerla hasta el parto y durante la lactancia.

¿POR QUÉ SE REALIZA LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES?

En condiciones normales, cada vaca produce una sola cría al año, lo cual significa que cuando mucho producirá 6 a 8 becerros durante su vida. A través de la inseminación artificial se pueden obtener miles de crías de un toro; con la transferencia de embriones se han llegado a tener más de cien crías de una vaca durante su vida productiva, lo cual facilita el mejoramiento genético, con el consecuente incremento de la producción de carne y/o leche.

¿QUÉ OTRAS VENTAJAS TIENE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES?

- ◆ Permite hacer una rigurosa selección por el lado materno logrando un progreso genético acelerado.
- ◆ Se pueden obtener crías de novillas que aún no alcanzan la edad y peso para cargarse, ya que será la receptora quien se encargue de mantener la preñez y parir la cría.
- ◆ Es posible obtener becerros de vacas de alta calidad que por enfermedad o edad avanzada ya no son capaces de producir por sí mismas una cría.
- ◆ Con la ayuda de la bipartición de embriones se pueden obtener partos gemelares y aumentar la cosecha de becerros, sin el riesgo de obtener hembras estériles ya que ambas crías, por proceder del mismo embrión, serán del mismo sexo.
- ◆ Es una excelente ayuda para evaluar la capacidad fertilizadora de los sementales, así como para determinar si son portadores de algunos defectos hereditarios.
- ◆ A través de congelamiento de embriones y de la fertilización en el laboratorio se pueden tener crías de donadoras que ya murieron.

¿EXISTEN ALGUNAS DESVENTAJAS EN ESTE PROCEDIMIENTO?

Normalmente se requiere de una fuerte inversión inicial debido al alto costo de las hormonas, equipo y mano de obra, así como de la alimentación de donadoras y receptoras antes y después de la transferencia.

El procedimiento está constituido por infinidad de detalles que deben realizarse a la perfección para lograr buenos resultados, por lo que se debe contar con personal altamente capacitado para llevarlo a cabo.

La principal desventaja es la imposibilidad para predecir los resultados, ya que hay mucha variación en la producción de embriones por cada donadora; además de que muy fácilmente una pequeña falla en el proceso reduce drásticamente el porcentaje de gestación.

¿ES RENTABLE HACER TRANSFERENCIA DE EMBRIONES?

A pesar de los altos costos que tiene un programa de esta naturaleza, si se efectúa cuidando los detalles se obtendrá un número de crías que permitirá recuperar la inversión y obtener buenas ganancias, ya que los becerros son muy bien cotizados, tanto por su calidad genética, como por el hecho de haber sido procreados a través de esta técnica.

El procedimiento de la transferencia de embriones está formado por estos puntos:

- ◆ Selección de donadoras, sementales y receptoras.
- ◆ Superovulación e inseminación de las donadoras.
- ◆ Sincronización estral donadora – receptoras.
- ◆ Recolección y evaluación embrionaria.
- ◆ Transferencia a la receptora.

- ◆ Congelación de embriones sobrantes.

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBERÁ TENER UNA DONADORA?

Desde el punto de vista genético, debe ser un animal sobresaliente en cuanto a producción de carne y/o leche, evaluando esto tanto en base a su propia producción como las de sus hijos e hijas. No debe descuidarse el aspecto del tipo del animal, ya que muchas veces es lo que da mayor valor comercial a las crías.



Además debe ser un animal con buenos antecedentes reproductivos, presentando ciclos estrales de duración normal, con buena fertilidad (cargándose con uno o dos servicios o en un máximo de dos empadres), sin defectos anatómicos en el aparato reproductor.

En el aspecto sanitario, deberán estar libres de enfermedades, especialmente aquellas que afectan la función reproductiva; según la región, deberán estar sometidas a un estricto programa de vacunación y desparasitación para garantizar un buen estado de salud.

Deberán estar en perfectas condiciones físicas, ni gordas ni flacas, para obtener los resultados esperados.

De preferencia deben emplearse en este programa toros probados, en producción y tipo, para garantizar la calidad de las crías. Si se emplea un toro no probado, los becerros resultantes quizá tengan menos valor que todo lo que se invirtió para producirlos.

¿CÓMO SE SELECCIONA A UNA RECEPTORA?

Prácticamente seguimos los mismos puntos que en las donadoras, pero se pueden emplear animales de cualquier raza o cruce (el cruzamiento aumenta la fertilidad), sin importar su producción, pero teniendo en cuenta que se trate de animales jóvenes, sanos, con buen desarrollo corporal, especialmente de la pelvis (ya que muchas veces tendrán que parir becerros muy pesados), en perfecto estado nutricional, dóciles y fáciles de manejar y con una producción de leche suficiente para criar hasta el destete a su becerro.

¿QUÉ SIGNIFICA SUPEROVULACIÓN?

Es el término empleado al referirnos a la producción de más de una ovulación (que es lo que sucede normalmente), mediante la aplicación de hormonas que estimulan a los ovarios de la vaca, con la finalidad que al inseminarla produzca un número mayor de embriones.

Para esto se usa una hormona (FSH), que hace que en ambos ovarios de la vaca se desarrollen varios folículos, los cuales ovulan después de que la donadora sale en calor al aplicarle otra hormona, prostaglandina, dos días después de haber empezado a inyectarle FSH; ésta se le inyecta cada 12 horas por vía subcutánea durante 4 días.

Normalmente en estos programas se emplea la inseminación artificial de la donadora, dando un servicio a las 12 horas y otro a las 24 horas de detectado el celo. Esta doble inseminación se debe a que el período de ovulación puede llegar a ser de hasta 24 horas en las donadoras superovuladas.

¿CÓMO SE SINCRONIZAN LOS CALORES ENTRE LA DONADORA Y LA RECEPTORA?

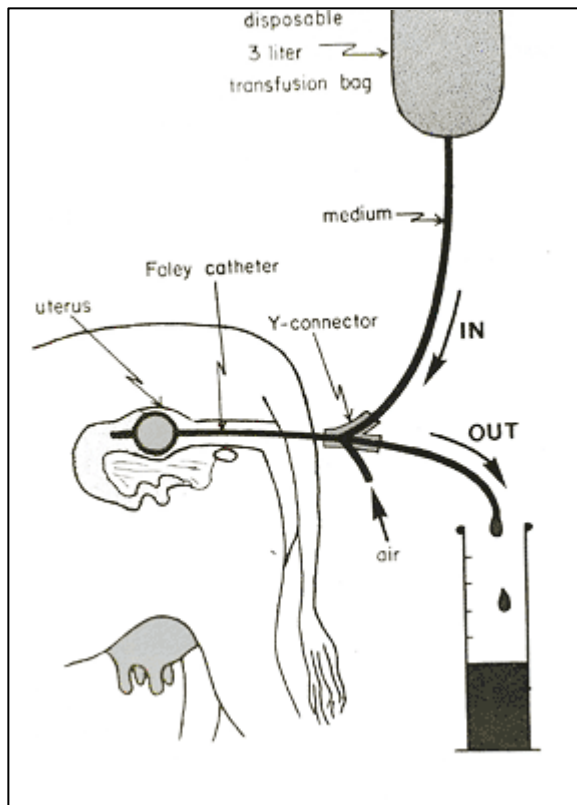
Para sincronizar los estros entre la donadora y la receptora se pueden utilizar sincronizadores de estro inyectados (prostaglandinas), aplicándose dos veces con intervalo de 11 días, de tal forma que la segunda aplicación se realice un día después de haber empezado a superovular a la donadora. También se pueden emplear sincronizadores en forma de implante, que se colocan subcutáneamente en la oreja de cada receptora 7 días antes de iniciar la superovulación y se retiran dos días después de haberla comenzado. Con cualquiera de estos métodos, las receptoras deben estar en celo al mismo tiempo que la donadora o cuando mucho un día antes o uno después que ella; si manifiestan el estro en cualquier otro día no será posible utilizarlas para la transferencia.

¿CÓMO SE RECOLECTAN LOS EMBRIONES?

Mediante un sencillo lavado de útero de la donadora, empleando para ello unos medios de lavado que garantizan la supervivencia del embrión. Se le aplica anestesia epidural en la base de la cola para evitar las contracciones del recto y que permita la manipulación del útero durante los 15 a 20 minutos que dura el lavado. Se introduce hasta el útero una sonda de hule látex que se fija mediante el inflado de un globo que tiene cerca de la punta. Con ayuda de mangueras de hule se introducen unos 100-200 mililitros de la solución al útero y por palpación se da masaje a los cuernos uterinos para desprender los embriones y se extrae la solución hacia un filtro que retiene a los embriones, dejando pasar sólo el líquido. El proceso se repite varias veces hasta agotar un litro de solución para tener la seguridad de que salieron los embriones.



Sonda Foley para colecta de embriones.



Procedimiento de lavado.

Si el lavado se hizo en forma adecuada es muy poco probable que quede algún embrión en el útero, pero para mayor seguridad se aplican prostaglandinas a la donadora para provocarle un calor y evitar que quede cargada.

Los embriones son microscópicos, por lo cual necesitamos localizarlos en el laboratorio con la ayuda de un microscopio estereoscópico. Una vez terminado el lavado, el filtro se vacía en un recipiente de plástico y se enjuaga con solución a presión. El recipiente se revisa a 15 aumentos y al localizar cada embrión se va pasando con una pipeta a otro recipiente más pequeño que contiene la misma solución con más albúmina.

Sólo sirven para transferencia aquellos embriones que están en un estado de desarrollo de mórula o blástula, que es lo normal a los 7 días después de la fecundación. Los óvulos que no fueron fecundados y los embriones de escaso desarrollo son desechados.



Desarrollo embrionario.

¿EN BASE A QUÉ SE CLASIFICAN LOS EMBRIONES?

Los embriones transferibles son muy parecidos entre sí, pero pueden tener cierta diferencia en su desarrollo y en sus características morfológicas. En base a esto se les clasifica de la siguiente manera:

- ◆ CALIDAD 1: Excelente, sin ningún defecto.

- ◆ CALIDAD 2: Bueno, con defectos leves.
- ◆ CALIDAD 3: Regular, con defectos mayores, pero apto para ser transferido.
- ◆ CALIDAD 4: Dañado. No congelable ni transferible.

Los embriones de las primeras tres calidades pueden ser transferidos en “fresco” (inmediatamente) o refrigerados (a 4°C hasta por 24-48 horas), pero sólo los de calidad 1 y 2 pueden ser congelados, ya que los de calidad 3 no resisten la congelación.

¿QUÉ MÉTODOS SE EMPLEAN PARA TRANSFERIR LOS EMBRIONES?

Actualmente ya no es necesario operar a las receptoras para transferirles el embrión. Se emplea un método no quirúrgico muy sencillo, parecido a una inseminación artificial. Con la receptora anestesiada epiduralmente, se introduce el embrión en una pajilla similar a las empleadas para el semen y se deposita con un aplicador en la parte más profunda del cuerno uterino del mismo lado donde se encuentra el cuerpo lúteo (palpado previamente), que es el lugar en que ovuló y será el responsable de mantener la gestación. Normalmente se transfiere un solo embrión por receptora, ya que si le depositan dos se corre el riesgo de que nazcan un macho y una hembra y ésta puede resultar estéril.

¿CÓMO SE REFRIGERAN Y CONGELAN LOS EMBRIONES?

La refrigeración nos permite tener viables los embriones hasta por 24-48 horas, colocándolos dentro de recipientes en un refrigerador casero o de laboratorio, que nos dé una temperatura de 4°C (sobre cero).

Para la congelación, que mantiene viables a los embriones durante años, se requiere añadir 10% de glicerol a la solución salina para que proteja al embrión durante el proceso de congelación. El embrión se coloca en una pajilla previamente identificada con los datos de la donadora y del embrión, y con la ayuda de un congelador manual, o una congeladora computarizada, se enfría lentamente hasta -7°C (bajo cero), se provoca que empiece a formarse hielo en la solución, luego se enfría más lentamente hasta -35°C; finalmente se pasan las pajillas al tanque con nitrógeno líquido a -196°C, donde se almacenarán los embriones hasta ser descongelados y transferidos.



Congeladora de embriones.

Los embriones se descongelarán en forma parecida a la descongelación del semen, colocando la pajilla a temperatura ambiente por 12 segundos y en baño maría a 37°C durante 10 segundos. Posteriormente se extrae el embrión de la pajilla y, observándolo al microscopio, se pasa por varias soluciones con concentraciones decrecientes de un azúcar, sacarosa, para retirar el glicerol que se le puso antes de congelarlo, se vuelve a evaluar la calidad del embrión y se transfiere a la receptora. Si se empleó etilenglicol para la congelación, no es necesario retirárselo y simplemente se descongela el embrión y se transfiere directamente a la receptora.

La bipartición embrionaria consiste en dividir los embriones de calidad 1 ó 2 por la mitad para formar dos hemiembriones y aumentar así el número de crías de cada donadora. La bipartición se efectúa con un aparato llamado micromanipulador, que nos permite sujetar el embrión para cortarlo por la mitad con una micronavaja. Las dos mitades resultantes pueden transferirse una a cada receptora o las dos a la misma, ya que ambas crías serán del mismo sexo.

¿QUÉ RESULTADOS SE OBTIENEN NORMALMENTE DE ESTAS TÉCNICAS?

- ◆ 4 ó 5 embriones transferibles por donadora superovulada.
- ◆ 33% de las donadoras superovuladas no producen embriones.
- ◆ 65 a 70% de gestación con embriones frescos o refrigerados calidad 1 y 2.

- ◆ 30 a 35% de preñez con embriones frescos o refrigerados calidad 3.
- ◆ 50 a 60% de gestación con embriones congelados.
- ◆ 50 a 65% de gestación con embriones bipartidos
- ◆ 3 ó 4 superovulaciones seguidas de cada donadora (con intervalo de 60 a 90 días), antes de cargarla para darle un año de descanso reproductivo.

En resumen, la transferencia de embriones, es una técnica reproductiva para acelerar el mejoramiento genético y repoblamiento rápido de los hatos aprovechando los vientres de animales de menor calidad para llevar a término gestaciones de becerros con alto potencial genético. Es una técnica que bien aplicada puede significar un gran avance en el progreso genético de los hatos ganaderos y que actualmente tiene la ventaja de poder realizarse completamente a nivel de campo, sin necesidad de operar a los animales.

Volver a: [Trasplante embrionario y clonación](#)