**ESTADO ACTUAL Y APLICACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN OVINOS Y CAPRINOS**

Lucio Domínguez, R.1; Sesento García L.2; Pérez Luna O.1; Bedolla Cedeño J. L. C.1; Sánchez Parra V.M.1; Herrera Camacho J.3; Cruz Hernández A. R.1

*1 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 2 Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo.3 Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales.*

E-mail: [**dr.rlucio@hotmail.com**](mailto:dr.rlucio@hotmail.com)

**RESUMEN**

La transferencia de embriones es un método de reproducción asistida basado en la producción de múltiples embriones, por una hembra donante (madre genética superior) y transferidos antes de la edad de implantación, en varias hembras receptoras (madres portadoras gestantes). Los primeros trasplantes de embriones caprinos y ovinos se realizaron hace 50 años, la estimulación ovárica o superovulación sigue siendo un tema de real preocupación ya que los resultados no siempre son favorables, y a veces son negativos. En la industria de la transferencia embrionaria, a pesar de los avances en la producción de embriones y en su transferencia, la principal desventaja es la imposibilidad de asegurar que una donante potencial pueda proveer un apropiado número de embriones de calidad en un tiempo establecido. La transferencia de embriones permite incrementar el número de crías de una hembra genéticamente superior, logrando obtener en promedio 4 crías por tratamiento de ovulación múltiple. Los recientes avances en el incremento de la eficiencia reproductiva en la transferencia de embriones han ampliado la posibilidad de su utilización en los programas de mejoramiento genético aumentando la difusión de los genes de las ovejas y cabras de alto valor productivo. Sin embargo, el componente más importante en este tema es la gran variabilidad entre individuos en su respuesta ovulatoria a los tratamientos. Las variaciones individuales pueden ser atribuidas fundamentalmente a la elección de los tratamientos superovulatorios aplicados a los animales, y en las diferentes respuestas de los mismos a un tratamiento dado. El objetivo del presente trabajo de revisión es dar a conocer la aplicación de esta técnica en los pequeños rumiantes con fundamentos de orden genético, comercial, sanitario y de conservación de especies.

Palabras clave: Transferencia, embriones, ovinos, caprinos.

**INTRODUCCIÓN**

La transferencia de embriones es un método de reproducción artificial que consiste en la obtención de varios embriones generados por una hembra donante, y que serán posteriormente inoculados en hembras receptoras. Una reproductora donante, podrá formar parte de un programa de transferencia en más de una oportunidad, de manera de multiplicar su potencial reproductivo, utilizando los vientres de la misma especie pero de escaso valor genético.

Los tratamientos hormonales para lograr una ovulación múltiple y la transferencia de embriones permiten utilizar intensivamente a las hembras genéticamente superiores. En conjunto ambas tecnologías son denominadas internacionalmente con las siglas en inglés “MOET” (“multiple ovulation and embryo transfer”). En los últimos 25 años se han logrado considerables avances en la MOET, como herramienta del mejoramiento genético en ovinos y caprinos, siendo aún necesario maximizar la producción y sobrevivencia de embriones para obtener barias crías de valor genético.

Las primeras transferencias de embriones en caprinos y ovinos se realizaron hace más de 50 años (Warwick y col.1934). A partir de los años 60, realizaron trabajos en Australia (Moore y Rowson) y en Nueva Zelanda (Tervit y Havick 1976), que contribuyeron a precisar las condiciones y las posibilidades del desarrollo de esto biotecnología.

Con la transferencia de embriones es posible acortar el intervalo generacional, y en consecuencia incrementar el avance genético, A su vez, la inseminación artificial y la trasferencia de embriones son excelentes herramientas para el mejoramiento genético en hatos aislados de los proveedores de reproductores mejoradores.

La finalidad de la aplicación de esta técnica en los animales domésticos tiene fundamentos de orden genético, comercial, sanitario y de conservación de especies.

**DESARROLLO DEL TEMA**

**Transferencia de Embriones**

La transferencia de embriones propiamente dicha se refiere a la colocación de un embrión, o embriones, dentro del útero u oviducto de la receptora, por medio de laparotomía, laparoscopia o semi-laparoscopia.

La semi-laparoscopia es una técnica ampliamente utilizada. Parece ser un método seguro y poco invasivo, con altos porcentajes de preñez y se recomienda como la técnica de transferencia de embriones de preferencia en pequeños rumiantes. Consiste en evaluar el cuerpo lúteo y localizar el oviducto ipsilateral de la receptora con el laparoscopio, y apoyo con unas piezas quirúrgicas no traumáticas se exterioriza el oviducto a través de una pequeña incisión, por lo que la técnica es poco invasiva (Baril et al., 2000). La transferencia no-quirúrgica es difícil de realizar por las razones anatómicas anteriormente mencionadas; sin embargo, se ha reportado transcervical exitosa, pero pocos estudios se han realizado al respecto.

Se pueden transferir de 1 a 5 embriones por receptora, pero estudios experimentales indican que 1 o 2 dan resultados aceptables. La transferencia de 2 embriones lleva al incremento de partos gemelares, y más del 80% de las receptoras que se les transfieren 2 embriones llevan la gestación a término, y 66% de los partos son gemelares, lo cual se puede recomendar cuando se realiza la transferencia en fresco, debido a que se tiene una alta tasa de preñez (80%), pero cuando se utilizan embriones congelados se opta por transferir uno por receptora debido a que la preñez es más baja (45 a 50%).

La transferencia de embriones se está utilizando en los Planes de Selección para mejorar calidad de la carne (Bari et al., 1999), de la leche, de la lana, o de la prolificidad, y para multiplicación de animales de alto valor genético y económico. En Australia y Nueva Zelanda se emplea casi exclusivamente con fines comerciales para la exportación de genética, ya que es la vía más segura para el intercambio de material genético entre países a condición de seguir las Normas de seguridad marcadas por la OIE (1998).

La técnica de superovulación, recogida y transferencia de embriones frescos, ha sido descrita, entre otros, por Baril et al. (1995); Vivanco (1998). Existen distintos protocolos de superovulación empleando FSH porcina u ovina. En el Esquema de selección de la Rasa Aragonesa, se aplican 8 dosis decrecientes de FSH ovina a 12 h de intervalo, haciendo coincidir la 6ª inyección con la retirada de la esponja. La fecundación se realiza por IAU 50-55 h después de retirar las esponjas. Los embriones se recogen por una técnica semi quirúrgica (Ramón et al., 1991) y se congelan o transfieren en estado de mórula o blastocisto.

La transferencia de embriones es una biotecnología aplicada para el incremento de la producción animal y la conservación e intercambio de material genético a nivel mundial. Se presentan las metodologías y avances logrados en el desarrollo de la transferencia embrionaria en la especie ovina, que tienden a incrementar la eficiencia reproductiva de esta técnica.

El trasplante de embriones es un método de reproducción artificial basado en la transferencias de embriones producidos por una hembra donante (madre genéticamente superior) a hembras receptoras (madres portadoras) que lo gestan hasta su nacimiento. La producción de embriones ha sido propuesta como una metodología tendiente a la preservación de especies en peligro de extinción, que brinda la posibilidad de disponer de bancos genéticos para su conservación y un reaseguro sanitario para evitar la transición de enfermedades. A su vez, el incremento en la eficiencia de la producción y congelamiento de embriones podrán ser utilizados para construir rebaños con el mínimo riesgo de ser portadores de enfermedades y permitir una amplia difusión mundial de animales con alto valor genético.

Los tratamientos hormonales para inducir la ovulación múltiple y la trasferencia de embriones, permite utilizar de manera intensiva a las hembras genéticamente superiores en forma similar al aprovechamiento que se realiza con los machos por medio de la inseminación artificial. Sin embargo la transferencia de embriones en ovinos, debido a su alto costo, se encuentra limitada en su implementación. Por lo tanto, es necesario lograr maximizar la producción y sobrevivencia de los embriones, y reducir los costos en la obtención de varias crías de importante valor genético.

En la actualidad, las investigaciones están orientadas al estudio en la reducción de lata variabilidad reproductiva de la transferencia de embriones, especialmente, en lo que se refiere a la respuesta individual a los tratamientos para la ovulación múltiple, fertilización, factores embrionarios y maternos de las ovejas receptoras.

**Principios y consideraciones generales sobre la transferencia de embriones**

La elección de las hembras donantes se realizara teniendo en cuenta su valor genético y en base a los criterios apropiados de mejoramiento de las aptitudes productivas para cada raza. Las condiciones generales de un buen estado reproductivo, sanitario y nutricional son imprescindibles, tanto para las hembras donantes como para las receptoras de embriones. Se debe el control clínico de los animales, los análisis serológicos de enfermedades infectocontagiosas y los controles parasitarios correspondientes.

Es recomendable que las donantes y receptoras hayan tenido al menos una cría, y se debe considerar un mínimo de dos meses (ovinos) a 5 meses (caprinos) post-parto antes de comenzar los tratamientos hormonales. Acortar estos tiempos puede significar una pobre fertilidad. La necesidad de utilizar hembras jóvenes como donantes puede llevar a una baja eficiencia reproductiva. En el supuesto caso de tratar una hembra nulípara, el peso mínimo deberá ser del 60% del peso adulto de la raza y haber presentado estros anteriores

Se recomienda no usar borregas como madres receptoras. Lo indicado son las hembras adultas, que pueden llevar a cabo un buen amamantamiento. No se debe descuidar los aspectos sanitarios, realizando el control clínico de los animales, las pruebas serológicas de enfermedades infectocontagiosas (Brucelosis, Aftosa, etc.) y los controles parasitarios correspondientes.

La transferencia de embriones requiere de una serie de manipulaciones de las donantes receptoras. En el caso de recurrir a instalaciones extrañas, es preferible que los animales tengan un periodo de adaptación previo, de uno a dos meses, antes de comenzar los tratamientos. Una vez realizado el tratamiento hormonal de ovulación múltiple, se lleva a cabo la fecundación de los ovocitos. Se puede emplear el servicio natural o inseminación artificial con semen fresco o congelado. Los machos a utilizar también deben ser de muy alto valor genético.

A partir del 5to al 7mo día de detectado el celo, los embriones se obtienen por vía quirúrgica o bajo control endoscópico. Los mismos pueden ser transferidos a las hembras receptoras, en forma inmediata, o bien ser congelados (crio conservación), para su transporte y posterior transferencia.

**CONCLUSIONES**

La transferencia de embriones permite incrementar el número de crías de una hembra genéticamente superior, logrando obtener en promedio 4 crías por tratamiento de ovulación múltiple. Los recientes avances en el incremento de la eficiencia reproductiva en la transferencia de embriones han ampliado la posibilidad de su utilización en los programas de mejoramiento genético aumentando la difusión de los genes de las ovejas de alto valor productivo. Futuras investigaciones serán necesarias para reducir los costos e incrementar el número de crías por oveja donante para facilitar su aplicación comercial, como se ha logrado en la especie bovina.

No cabe duda que actualmente la transferencia de embriones es el método más seguro en el aspecto sanitario, para realizar la importación de diferentes biotipos de alta producción. El incremento del comercio internacional de material genético mediante la transferencia de embriones demuestra la importancia que tiene esta técnica como reaseguro sanitario frente a las enfermedades exóticas y como herramienta del mejoramiento genético para la producción animal.

**BIBLIOGRAFIA**

Armstrong DT, Evans G. 1983. Factors influencing success of embryo transfer in sheep andgoats. Theriogenology 19: 31-42.

Armstrong DT, Evans G. 1984. Intrauterine insemination enhances fertility of frozen semen in superovulated ewes. J. Reprod. Fert. 71: 89-94.

Bari, F.,M. Khalid, W.Haresing, A. Murray, y B. Merrell.2003. Factors affecting the survival of sheep embryos after transfer within a MOET program. Theriogenology. 59: 1265-1275.

Bari, F., M. Khalid, W.Haresing, A. Murray, y B. Merrell.2000. Effect of mating system, flushing procedure, progesterone dose and donor ewe age on the yield and quality of embryos within a MOET program in sheep. Theriogenology. 53: 727-742.

Baril G, Casamitjana P, Perrin J, Vallet JC. 1989. Embryo production, freezing and transfer in Angora, Alpine and Saanen goats. Zuchthyg 24: 101-115.

Baril G, Vallet JC. 1990a. Effect of seasons on embryo production in dairy goat hand mated or cervically inseminated after superovulated treatment. 6th Scientific Meeting of European Embryo Transfer Association, Lyon, France, 1: 118 (abstr).

Baril G, Brebion, P, Chesné P. 1993. Manuel de formation pour la transplantation embryonnaire chez la brebis et la ch`evre. FAO 115, ISSN, 1014–1099.

Batt, P.A., Killeen, D., Cameron, W.N. 1993. Use of single or multiple injection of FSH in embryo collection programmes in goats. Reprod. Fert. Dev. 5: 49-56.

Bilton, R.j., Moore, N.W. 1976. In vitro culture, storange and transfer of goats embryos. Aust. J. Biol.Sci.29: 125-129.

Bister, J.L., B. Noel, B. Perrad, S.N. Mandiki,J. Mbayahaga,R.Paquay. 1999. Control of ovarian follicles activity in the ewe. Dom. Anim. Endocr. 17: 315-328.

Boland, M.P., T.F. Crosby, y I. Gordon. 1983. Factors influencing the superovulatory response in the sheep. Theriogenology. 19: 144.

Brebion P, Baril G, Cognie Y, Vallet JM. 1992. Transfert d’embryons chez les ovins et les caprins. Ann. Zootech. 41: 331-339.