LA PRESENCIA DEL DR. MARCELO DEL CAMPO EN LAS XVI JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA SE HIZO POSIBLE GRACIAS AL ESFUERZO Y LA COLABORACION DE LABORATORIO EMAR.

CENTRO
MEDICO
VETERINARIO
DE PAYSANDU

XVI JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA
15 - 17 de junio de 1988

TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN CENTRO Y SUD AMERICA DONDE ESTAMOS Y HACIA DONDE IREMOS

NUEVAS TECNOLOGIAS EN REPRODUCCION ANIMAL: ASPECTOS BASICOS Y APLICADOS

Dr. Marcelo R. Del Campo

XVI JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA
Paysandú, R.O.U, 15 - 17 de junio de 1988

TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN CENTRO Y SUDAMERICA

DONDE ESTAMOS Y HACIA DONDE IREMOS

Marcelo R. Del Campo [1]
Humberto Del Campo [2]

RESUMEN

Mientras en Norteamérica se habla de la Industria de la transferencia de embriones (TE), en la mayoría de los países de América Central y Sudamérica, a excepción de tres o cuatro, recién se comienza a realizar en forma experimental o aplicar muy lentamente. El propósito de esta presentación es dar a conocer la actualidad de la TE en bovinos en algunos países y comentar la realidad y perspectivas de esta en Latinoamérica.

Es de esperar que en el futuro más profesionales esten capacitados para realizar la técnica de colección y transferencia de embriones, que las universidades tengan más recursos para realizar investigación básica en cultivo, congelación de embriones y fertilización in vitro, y que nuestros gobernantes presten atención y el apoyo suficiente para que podamos avanzar.

Si se acepta que existe una buena oportunidad para el mejoramiento genético a través del uso de TE se debe mirar con preocupación el hecho que esta técnica no se ha difundido mayormente en Latinoamérica.

INTRODUCCION

La transferencia de embriones (TE) es una técnica en la cual los embriones de una hembra (donante) son colectados y posteriormente transferidos al tracto reproductivo de otra hembra (receptora) que sirve como madre nodriza.

---

[1] DMV-Universidad Austral de Chile Master (Wisconsin)
PhD (Wisconsin)
Profesor del Instituto de Reproducción de la Universidad Austral de Chile

La técnica en bovinos consiste en someter a una hembra donante a un tratamiento con gonadotrofinas con el propósito de inducir superovulación. Donantes y receptoras son inyectadas con compuestos para inducir estro sincrónicamente. Las ova son colectadas el día 7± 1 en forma no quirúrgica y evaluadas bajo 3 categorías: embriones normales, no fertilizados y degenerados. Los embriones son transferidos individualmente a las receptoras que están en sincronía con la donante. Las receptoras que quedan gestantes parirán 9 meses más tarde una cría que es un producto de otros padres.

La TE ha sido aplicada a una variedad de especies domésticas y también a animales salvajes y exóticos.

En los últimos años los procedimientos de la técnica han sido mejorados y es así como en casi todas las especies domésticas es posible utilizar la forma no quirúrgica de colección y transferencia (1). Además, ahora rutinariamente se utiliza el cultivo por períodos largos de tiempo y la preservación de los embriones a bajas temperaturas (2). También ha sido posible aplicar la microcirugía para la producción de múltiples o mellizos idénticos (3, 4). Otra alternativa reciente que se investiga en algunos laboratorios es el sexaje y la introducción de DNA (5, 6) y la fertilización in vitro (7).

Mientras en Norteamérica se habla de la Industria de la TE, en la mayoría de los países Latinoamericanos, a excepción de 3 ó 4, recién se comienza a realizar en forma experimental o aplicar muy lentamente. El propósito de esta presentación es dar a conocer la actualidad de la TE en bovinos en algunos países y la realidad y perspectivas de ésta en Centro y Sudamérica.

SITUACION GENERAL

En 1974 se crea la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS) en Denver, Colorado (U.S.A.), para servir como forum profesional para intercambiar información. Los socios fundadores fueron 82 y representaban a 7 países (*). En 1986 esta Sociedad tenía un total de 783 miembros, de los cuales el 82% correspondían a U.S.A., el 16% a Canadá y el 2% a México. Debido al gran interés que esta biotecnología ha ido adquiriendo, se han creado varias asociaciones nacionales y regionales, por ejemplo: American Embryo Transfer Society, AETA (U.S.A.); Canadian Embryo Transfer Association, CETA (Canadá); Associacion Européenne de Transfer Embryonnaire (AETE); Hokkaido Bovine ET Association (Japón). Varios intentos han habido para formar una asociación latinoamericana, pero hasta la fecha no han dado resultado.

Norteamérica

Prácticamente todas las universidades que están relacionadas con el área de la agricultura en U.S.A. realizan investigación en TE o tienen algún programa educacional que envuelve esta materia. Además, las Compañías particulares que ofrecen el servicio de TE también han contribuído grandemente en el desarrollo de ésta a través de la investigación, entrenamiento y cursos.

Una encuesta realizada en Norteamérica indicó que en el año 1986 se habían transferido un total de 99.207 embriones en U.S.A. (89%) y Canadá (11%), de los cuales 16.873 pertenecían a embriones que habían sido previamente congelados. El 70% de los embriones de U.S.A. y el 89% de los embriones de Canadá fueron transferidos en condiciones de campo (8).

Solamente en el año 1986 se habían procesado 4.989 embriones para su exportación desde U.S.A. Esta cifra debería ser mayor, ya que estos datos fueron obtenidos a través de una encuesta, en la cual sólo 25 compañías comerciales respondieron (9).

Asia

Es interesante comentar que en Japón la TE ha sido apoyada a través de organizaciones oficiales de gobierno como por ejemplo The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF). Es así como este organismo ha realizado un plan a 3 años llamado "Promoción y Aplicación Práctica de la TE en Bovinos" con el fin de

* IETS, 3101 Arrowhead Road, Le Porte, CO 80553, U.S.A.

desarrollar la TE para su aplicación práctica. Otras instituciones gubernamentales han apoyado programas similares en ciertas localidades del país.

Hasta marzo de 1986, habían nacido 2.200 crías de transferencia en Japón y entre abril de 1985 y marzo de 1986 se transfirieron 1.262 embriones que habían sido congelados, obteniéndose un 22% de preñez (10).

En 1985, habían aproximadamente 100 organizaciones relacionadas con la aplicación práctica de la TE o realizando investigación. Estas organizaciones incluyen cooperativas, agencias gubernamentales, universidades y compañías particulares. En 1985 existían 719 técnicos entrenados para realizar TE.

Japón ha realizado cursos y programas de entrenamiento en el propio país o en el extranjero a través de la Agencia Internacional de Cooperación (JICA).

En otros países del Sudeste asiático como como Filipinas, Indonesia, Malasia y Tailandia la transferencia de embriones aún en estado experimental. Algunos profesionales de estos países han realizado cursos que han sido auspiciados por organismos extranjeros. Sin embargo el interés por desarrollar esta tecnología ha crecido en los últimos años por el hecho de su posible aplicación para el mejoramiento de la productividad del ganado. Es así como se han organizado seminarios y varias universidades realizan investigación en esta área. Compañías particulares de TE han dado también seminarios en algunos países. Se han reportado algunos trabajos de TE en búfalos, pero sin mayores resultados (11). En China e Israel, una empresa privada americana ha estado involucrada en proyectos relacionados con TE.

En la India la Compañía Raymond Woollen Mills Ltd. comienza a realizar TE en corderos (12). Esta misma compañía establece un Centro de Investigación de Embriones de Bovinos en 1985, 22 transferencias han sido reportadas, de éstas, 18 receptoras se diagnosticaron preñadas (13).

Al igual que Japón el gobierno Indio ha contribuído al desarrollo de esta tecnología a través del Departamento de Biotecnología con un proyecto a 7 años. Diferentes agencias participarán en el proyecto llamado "Cattle Herd Improvement for Increased Productivity using Embryo Transfer Technology". Además, un proyecto cooperativo entre India y U.S.A. está dirigido a la investigación básica y aplicada en esta tecnología (14).

Australasia

En Australia las primeras TE se realizaron en ovejas en 1960. De 262 receptoras que recibieron embriones, nacieron 236 crías (15). El interés de realizar TE en bovinos en Australia nace de la promoción que tuvieron las grandes razas europeas para la producción de carne. Es interesante hacer notar que el semen de estas razas fue usado en 1969 después de haber pasado un período de cuarentena de 2 años en el Reino Unido para satisfacer los requerimientos de importación de Australia. Posteriormente, este país importó animales vivos desde el Reino Unido y Nueva Zelandia. Los ganaderos del Reino Unido usaron TE y la progenie fue importada "in útero" a Nueva Zelandia. En el año 1986 una compañía canadiense importó 2.800 embriones congelados de diferentes razas a Australia y 100 a Nueva Zelandia, la tasa de preñez fue de un 55% y 52%, respectivamente (Steward, D.M., comunicación personal). Se calcula que se realizan 15 - 20.000 transferencias en bovinos, 5 - 10.000 transferencias en cabras, especialmente de donantes Angora y 2.000 transferencias en ovejas por año. Existían hasta el año 1987 aproximadamente 10 técnicos Veterinarios que realizaban TE y esporádicamente algunos Veterinarios prácticos. También en algunos estados han permitido que técnicos no Veterinarios que acrediten una licencia realicen transferencia de embriones.

La Escuela de Veterinaria de Sidney ha conducido un curso de TE en bovinos, ovejas y cabras a través de un programa de estudios de Post-Grado. Los nuevos profesionales interesados en la técnica adquieren entrenamiento con colegas experimentados o en cursos (16).

Europa Oriental

En Checoslovaquia nace un primer ternero obtenido por TE en 1976. En 1986 se utilizaron 6.200 receptoras. Como un ejemplo, se puede mencionar que en este país en sólo una estancia con 1.200 hembras bovinas con un manejo altamente tecnológico se realizaron 490 transferencias. Los embriones fueron recuperados de 65 donantes, obteniéndose un porcentaje de preñez de 65% (17). En este país existen 6 centros de TE, entre 1983 - 1985 colectaron un promedio de 150 donantes (18). En el año 1986

se superovularon 450 donantes, transfiriéndose 1.400 embriones. El porcentaje de preñez fue de un 55 - 58%.

En Polonia existen sólo dos centros de TE y otros cuatro están recién formándose. Se cree que la TE se introducirá en 1988. Aproximadamente 30 personas han realizado cursos de transferencia.

En Hungría y Bulgaria se utiliza la TE en animales de alto valor genético que han sido importados de otros países con el fin de diseminar este material genético rápidamente. En Bulgaria se ha reportado el nacimiento de varios búfalos obtenidos por esta técnica (19).

Se tienen antecedentes que Checoslovaquia, Hungría y Rusia han importado embriones congelados de Canadá a través de una compañía particular (Stewart, D.M., comunicación personal).

Europa Occidental

En Europa Occidental, en el año 1986 se realizaron más de 35.000 transferencias en bovinos. En la República Federal de Alemania y Francia se colectaron 1.855 y 2.471 hembras donantes, transfiriéndose 7.846 y 9.581 embriones, respectivamente. Otros países como Gran Bretaña, Italia, Dinamarca e Irlanda transfirieron aproximadamente 7.500, 2.500, 400 y 300 embriones, respectivamente (20).

Se calcula que más de 3.000 embriones fueron importados a Europa Occidental el año 1986, especialmente embriones congelados y más de 1.500 fueron exportados a otros continentes (21).

Centro y Sudamérica (22)

La mayoría de los países de Centro y Sudamérica han recibido ayuda de expertos internacionales para desarrollar la técnica de TE. Esta ayuda se ha llevado a cabo en la mayoría a través de convenios con universidades extranjeras o convenios privados.

Algunos países que han recibido ayuda de expertos de universidades extranjeras son: Colombia y Honduras que han recibido ayuda de U.S.A.; Venezuela recibió ayuda de Canadá; Bolivia y Paraguay de Japón; Brasil y Costa Rica de Alemania Federal. En cambio Perú, República Dominicana y Ecuador han establecido convenios privados con empresas particulares, las cuales han enviados expertos. Sólo 3 países, de los que se tiene información, han introducido la técnica con técnicos nacionales, ellos son: Argentina, Chile y Uruguay. Todos estos técnicos han recibido entrenamiento en universidades extranjeras ya sea a través de cursos cortos o estudios de Post-Grado.

El primer país que realizó TE en bovinos en Latinoamérica fue Guatemala en el año 1976. La mayoría de los países realizaron su primera transferencia con embriones obtenidos de donantes nacionales con la excepción de Venezuela, Perú, República Dominicana y Ecuador, los cuales la hicieron utilizando embriones congenlados importados (Cuadro N°1).

El número de transferencias, el número de crías obtenidas, y el período considerado por país se indica en el Cuadro N°2. Se puede observar que sólo 2 países realizado más de 3.000 transferencias, Brasil y Argentina, cada uno con 5.447 y 3.628 transferencias, respectivamente. Este número corresponde al 70% del total de las transferencias hechas de todos los países indicados. Siguen en orden, Uruguay y Guatemala, con más de 1.000 transferencias y Venezuela, Chile y Colombia con más de 500. En el resto de los países el número de transferencias o crías nacidas es comparativamente insignificante.

Hay que destacar que tanto Brasil como Argentina tienen la más alta población bovina, con más de 134 millones en Brasil y sobre 54 millones en Argentina. Esto nuevamente corresponde al 71% del total de las cabezas de ganado de todos los países indicados (*).

Sólo se tienen datos oficiales de crías nacidas por transferencia de Brasil (23), Argentina (24 y Chile (25,26). El número de transferencias y crías nacidas del resto de los países ha sido estimado de acuerdo a trabajos de investigación, reportes, encuestas y en algunos casos de artículos de revistas o diarios (Cuadro N°2).

* FAO 1985

Aproximadamente existían hasta el año 1987, treinta grupos organizados que realizaban TE en los países indicados (Cuadro N°2). En su mayoría, estos grupos o profesionales realizan el servicio en forma privada y una minoría pertenecen a Universidades.

En cuanto a las regulaciones internas que rigen la TE y las inscripciones de crías obtenidas a través de ésta y las normas que cada país tiene sobre las importaciones/exportaciones de embriones se puede decir que sólo Brasil y Argentina tienen ambas regulaciones. Otros países como Colombia, Guatemala sólo tienen regulaciones internas, en cambio Bolivia, Costa Rica, Paraguay y Perú no tienen aún regulaciones.

Es curioso que Chile tiene regulaciones para registrar las crías obtenidas de embriones importados, pero no tiene regulaciones para las crías obtenidas de embriones nacionales. Ecuador, en cambio, tiene regulaciones para las importaciones de embriones desde U.S.A. y no regulaciones para embriones importados de otros países.

COMENTARIOS

"Donde estamos y hacia donde iremos"

Varios de los países de América Central y Sudamérica poseen un considerable número de cabezas de ganado y, obviamente, la producción ganadera contribuye en forma importante al aporte alimenticio y a la economía de los respectivos países.

Sin embargo, la realidad es que el tratar de establecer la actualidad que existe en lo que se refiere a transferencia de embriones en la mayoría de nuestros países es frustrante puesto que, por una parte, existe muy poca información escrita y, por otra parte, obtener la información cuando ésta existe, es casi imposible. De la escasa información que se ha recuperado se puede deducir lo siguiente:

Prácticamente todos los países de los cuales se ha obtenido información han sido asesorados para desarrollar la técnica por profesionales extranjeros, ya sea a través de invitaciones o convenios entre las partes. La mayoría de los expertos han sido de U.S.A., Japón o Alemania y también de algunos países latinoamericanos.

A pesar de que en algunos países se ha hecho algo de experimentación en TE el desarrollo práctico de la técnica a nivel de terreno en general es muy escaso. Sólo Brasil y Argentina superan las 5.000 transferencias hechas entre 1977 - 1987.

Las razones del escaso desarrollo y aplicación de la TE en latinoamérica puede atribuirse a:

- Alto costo de equipos, instrumental, hormonas, drogas, etc., que se emplean para superovular.
- El mercado para animales de alto valor genético es muy restringido.
- El personal altamente capacitado para llevar adelante y realizar un programa en TE es escaso.
- No parece haber un interés gubernamental para apoyar la difusión de la técnica.

- En relación a TE en otras especies domésticas (que no sean bovinos) puede señalarse que en realidad sólo se han hecho intentos aislados en un número reducido de animales. Si bien es cierto, se ha reportado el nacimiento de ovinos, caprinos y equinos, su número es absolutamente insignificante. Desafortunadamente ni siquiera se ha hecho investigación en especies autóctonas que tienen una considerable importancia económica como es, por ejemplo, los cámelidos sudamericanos (llamas, alpacas, vicuñas) para Perú, Bolivia y Chile.

Respecto a regulaciones puede observarse que aunque en algunos países existen ciertas normas destinadas al control de la importación de embriones no hay una reglamentación clara y bien estructurada, lo que dificulta el comercio internacional de embriones.

Ciertos intentos sobre criopreservación de embriones se han hecho a nivel de investigación en algunas universidades del área encuestada.

Por otra parte, en algunos países, se ha anunciado en la prensa la venta de embriones congelados provenientes del extranjero o del propio país. Desgraciadamente ha sido imposible saber con certeza el nivel de comercialización de estos, como han sido introducidos, etc. Si hay evidencias que en esta área de Latinoamérica se han introducido embriones utilizando canales ilícitos.

Es difícil saber exactamente cuáles son las razones del escaso desarrollo y aplicación de la TE en Centro y Sudamérica y las razones que se dan no parecen ser las reales. Al final pareciera que todo tiende a apuntar a que no hay suficientes recursos financieros para desarrollar aún más esta biotecnología.

A pesar que la TE no es una herramienta genética tan potente como la Inseminación Artificial (IA) es, sin duda, que hay muchas aplicaciones de ésta que beneficiarán la ganadería de nuestros países. Desafortunadamente los países en desarrollo tienden a imitar esquemas de países altamente desarrollados.

Tenemos que entender que éstos nos llevan mucha ventaja y sus intereses son muchas veces diferentes a los de nuestros países. Latinoamérica en general "se mueve" a diferente ritmo que otros países desarrollados. Hay que tener presente que la IA es una importante biotecnología para la producción animal. Por lo que se hace necesario utilizarla en mayor escala. En la medida que más hembras sean inseminadas mayor será el impacto sobre el mejoramiento genético que se puede alcanzar.

Debe tenerse en cuenta también que la TE es una tecnología altamente costosa que envuelve un gran esfuerzo, conocimientos, habilidad del técnico y un considerable riesgo financiero para el usuario. La combinación de la IA y la TE resultaría en un programa ideal sobre el mejoramiento de la producción animal y el aumento del número de crías excelentes obtenidas de donantes elite, pero sin duda la IA debe ser utilizada primero.

También parece ser que la mayoría de los gobernantes latinoamericanos no han descubierto la importancia de esta biotecnología o biotecnologías en general para incentivar su desarrollo. Como se comentó anteriormente, algunos países europeos y asiáticos reciben financiamiento para realizar programas a largo plazo de TE, en cambio ningún país de América del Sur y Central (mencionados en este trabajo) tienen este tipo de apoyo.

La pregunta que cabe es si hubiese un buen mercado para los animales de alto valor genético ¿habría suficiente personal capacitado para realizar la técnica?. Muchas de las compañías extranjeras que exportan embriones aún solicitan que sus propios técnicos realicen el trabajo. Esto hace subir aún más el costo de la transferencia.

En la mayoría de nuestros países la comercialización de animales de pedigree, tanto de leche como de carne no se diferencia del precio de un animal corriente. Sin duda, en los países que los criadores pueden cancelar el servicio de transferencia y obtener un beneficio con la venta de sus animales, la TE se desarrollará más rápidamente. Lamentablemente el pequeño criador tendrá menor opción de usufructuar de esta tecnología.

Sería de mucho beneficio que en países donde la ganadería está en manos de pequeños criadores los gobiernos tomaran la iniciativa de apoyar la TE a través de programas locales con las asociaciones de ganaderos. De hecho en países como Dinamarca esta iniciativa se ha llevado a cabo.

Al respecto una posibilidad sería que estas asociaciones ayudaran financieramente al ganadero que desea hacer TE y que posee hembras de alta calidad genética. Así la producción de crías hembras servirían para mantener un stock elite y los machos podrían ser utilizados para la producción de semen para ser distribuído por los Centros de Inseminación locales, a sus usuarios.

Nuestros países podrían hacer programas de TE locales con sus propios donantes nacionales de pedigree. Para ello debieran ubicarse las hembras de mayor calidad genética y utilizarlas como donantes. Estas hembras podrían ser inseminadas con semen de los mejores toros del mundo.

A la vez podrían importarse embriones congelados provenientes de padres genéticamente superiores. Estos embriones serían transferidos a receptoras nacionales. Las crías nacidas estarían mejor adaptadas y adquirirían inmunidad pasiva a enfermedades endémicas a través del calostro de la receptora.

Es conocido el hecho que el transporte de animales adultos de otros países es costoso y tiene un alto riesgo. Quizá, nuestros países tendrían la chance de tener en el futuro el material genético de los países más avanzados y el impacto que se produciría en el desarrollo y mejoramiento de la ganadería sería muy grande a través de la importación de embriones. Al respecto Japón ha importado desde U.S.A. hembras de alta calidad genética las que están siendo utilizadas en el país como donantes. Esta posibilidad para nosotros es más riesgosa que la importación de embriones. El envío de un tanque de nitrógeno líquido con 500 o 1.000 embriones es más barato que el transporte de un animal vivo.

Cada día hay más compañías comerciales de TE que exportan u ofrecen embriones congelados de diferentes razas a nuestros países. Como se indicó anteriormente, hay países que han introducido embriones congelados sin aún haber aplicado la técnica con embriones frescos provenientes de donantes nacionales. De hecho esto es una gran aventura que el criador debe tener presente.

De acuerdo a investigaciones de los últimos años, algunas enfermedades producidas por virus (por ejemplo: leucosis, fiebre aftosa, lengua azul, diarrea viral bovina) o bacterias (brucelosis) no se transmitirían o existirían pocas posibilidades de transmisión vía transferencia de embriones (27). Esto ocurriría siempre que los embriones sean sometidos rigurosamente a los procedimientos de higiene que han indicado las autoridades sanitarias y que además cumplan con ciertos requisitos (28). Como se sabe, la zona pelúcida proteje al embrión de infecciones producidas por un importante número de virus y bacterias, por lo tanto, se hace necesario que esta no esté fracturada o sufra otro tipo de daño.

Sabemos que nuestros países tienen muchas de estas enfermedades y que el traer embriones libres no solucionaría el problema. Habría que desarrollar primero un plan de erradicación, al menos local, para que las crías se mantengan libres de alguna de las enfermedades infecciosas ya mencionadas.

Hay que tener presente también que los requerimientos que exigen algunos de nuestros países para el movimiento de material genético no están de acuerdo a la realidad actual y deben ser modificados rápidamente. Muchas veces las autoridades sanitarias resguardan celosamente las leyes de importación de embriones sin considerar que las investigaciones han demostrado que muchos de los exámenes a ciertas enfermedades exigidos en las normas son innecesarios. Es casi imposible introducir embriones en algunos países si se siguen las normas que éstos exigen. Los países desarrollados han comprendido que las normas deben ser internacionalmente parecidas y muchos de ellos han adoptado las recomendadas por la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (29).

Otra posibilidad de aplicación de TE en nuestros países sería conservar razas nativas a través de la recuperación de embriones y congelación de éstos y la multiplicación de núcleos pequeños de ciertas razas existentes. Lógicamente que no sólo debiera ser utilizada en la especie bovina, sino en otras especies de animales domésticos o exóticos o en vías de extinción.

Hay que tener en mente que en un futuro cercano se podrá utilizar los oocitos provenientes de los ovarios para producir crías a través de la fertilización in vitro (IVF). Esta técnica junto con la TE y la congelación abren un atractivo campo tanto para la investigación como para la aplicación práctica. La obtención de mellizos para la producción de carne a través de la TE es actualmente costosa; tal vez el cultivo de oocitos y la inseminación de éstos (IVF) mejorarán sustancialmente esta situación. La IVF es una herramienta mucho más potente que la superovulación para la obtención de embriones.

Es de esperar que en el futuro más profesionales estén capacitados para realizar la técnica de colección y transferencia de embriones en forma no quirúrgica, que las universidades tengan más recursos para realizar investigación básica en cultivo congelación de embriones y fertilización in vitro de oocitos, y que nuestros gobernantes presten la atención y el apoyo suficiente para que podamos avanzar.

En resumen, si se acepta que existe una buena oportunidad para el mejoramiento - genético a través del uso de TE se debe mirar con preocupación el hecho que esta técnica no se ha difundido mayormente en Latinoamérica.

SUMMARY: EMBRYO TRANSFER IN CENTRAL AND SOUTH-AMERICA, WHERE WE ARE AND WHERE ARE WE GOING TO.

While in north america embryo transfer industry is well known in most countries of central and southamerica, except for three or four, this practice is just begining. The purpose of this paper is to present an up to date account of embryo transfer - in cattle in same countries and comments the facts and perspectivel of it in latin america.

It is desirable that in the future more proffessionals will be able to practice -- the tecniche of colection and embryo transfer, that the universities will have more resources to make basic investigation in culture, embryo freezing, fertilization in vitro, and that our government will pay attention and enough support in order that we can advance.

If it is accepted that there is a good opportunity for the genetic improvement by the use of embryo transfer we should look with worryness the fact that this tecniche is not well known in latinamerica.

BIBLIOGRAFIA

DEL CAMPO, M.R., Colección y Transferencia de Embriones en Bovinos. En Compendio "Relaciones Materno-Fetales y Transferencia de Embriones" Ed. Del Campo, C. H., 1984: 389

SCHNEIDER, U. and Mazur, P. Implications and Applications of the Long-Term Preservation of Embryos by Freezing. In Morrow, D.A. ed Current Therapy in Theriogenology II. Philadelphia: WB Saunders Co., 1986: 81

HEYMAN, Y., Factors Affecting the Survival of Transfered Whole and Half Embryos - in Cattle. Theriogenology, 1985, 23: 63.

BAKER, R.D. and Shea, B.F. Commercial Splitting of Bovine Embryos. Theriogenology 1985, 23: 3

PICARD, L., King, W.A., Betteridge, K.J. Production of Sexed Calves from Frozen/ Thawed Embryos. Vet. Rec. 1985, 117: 603 - 608

WAGNER, T.E. The Role of Gene Transfer in Animal Agriculture and Biotechnology. Con. I. Anim. Sci. 1985, 65: 539 - 552

LAMBERT, R.D., Sirard, M.A., Bernard, C., Beland, R. Rioux, J.C., Leclerc, P., -- Menard, D.P., Bedoya, M. In vitro Fertilization of Bovine Oocytes Matured in vivo and Collected at Laporoscopy. Theriogenology 1986; 25: 117 - 134.

KRAEMER, C. Current Status, Advantages and Potential Applications of Embryo Transfer in Relation to Animal Production and/or Species Preservation in North -- America. En Proceedings of a Symposium. International Embryo Movement -- XXXIII World Vet. Cong. Montreal, 1987: 63

AMERICAN EMBRYO TRANSFER ASSOCIATION. Industry Information Committe Business Survey. A close look. 1987; 3: 2

JAPAN LIVESTOCK IMPROVEMENT ASSOCIATION. Embryo Transfer Report. 1986

DJOJOSOEBAGIO, S. and Jainudeen, M.R. Superovulation and Nunsurgical Colection of Ova in the Water Buffalo (bubalus bubalis). Proc. 10th Int. Cong. Anim. - Reprod. AI, Champaign-Urbana. IL, 1984, IL, 1984, II: 240

ZANWAR, S.G. and Desphande, B.R. Superovulation and Embryo Transfer in Exotic and Crossbred Sheep. Proc. 10th Int. Cong. Anim. Reprod. A.I. Champaign Urbana - IL, 1984, II: 254

ZANWAR, S.G. Embryo Transfer in Cattle. Proc. Workshop on Embryo Biotechnology. New Dehli, India: National Institute of Inmunology, 1987.

ZANWAR, S.G., Kanagawa, H., Abas Manzi, O., Valdez, C.A. and Ayalón, N., The current Status, Advantages, and Potential Applications of Embryo Transfer in Relation to Animal Production and/or Species Preservation in Asia.

MOORE, N.W. Shelton, J. N. The Application of the technique of Egg Transfer to - sheep Breeding. Aust. I. Agric. Res. 1962; 13: 718

SHELTON, J.N. Current Status, Advantages, and Potential Applications of Embryo Transfer in Relation to Animal Production in Australasia.

KRONTORAD, P., Holý, L., Lopatátová, M., Rouha, V., Splichal, M. and Holub, J. Embryo Transfer as an Important Component of the Regulation of Cattle Reproduction. Veterinárstvi, 1986: 36: 255

LIEHMAN, P. and Filka, J. Pregnancy Rate After Synchronous and Asynchronous - Transfer of Frozen/Thawed Bovine Embryos. Anim. Reprod. Sci. 1986; 11:181

VLACHOV, K. Karaivanov, C., Petrov, M., Kacheva, D., Alexiev, A., Polichronv, O. and Danev, A. Studies on Superovulation and Embryo Transfer in Water Buffaloes. Proc. 1st World Buffalo Cong., CAiro, 1985; III: 510.

ASSOCIATION EUROPEENE DE TRANSFERT EMBRYONNAIRE (AETA). Lyon; Ed. Fcundation - Marcel Merieux, 1987

THIBIER, M. Diffusion et Interest du Transfert Embryonnaire en Europe Occidentale. En Proceedings of a Symposium: International Embryo Movement. XXXIII World Vet. Cong. Montreal, 1987: 55.

INSEMINACAO ARTIFICIAL. Ministerio de Agricultura, DFJMA-SEFJS-SNAD. 1984-1985 Brasil.

SOCIEDAD RURAL ARGENTINA. 1987

SOCIEDAD AGRICOLA Y GANADERA OSORNO (SAGO). Osorno, Chile.

SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA (SNA). Santiago, Chile.

HARE, W.C.D. Diseases Transmisible by Semen and Embryo Transfer Techniques. Technical Series N°4 Paris. Office International de Epizooties. 1985.

INTERNATIONAL EMBRYO TRANSFER SOCIETY. Manual of the International Embryo Transfer Society: A Procedural Guideline and General Information for the Use of Embryo Transfer Technology Emphasizing Sanitary Procedures. Champaign, IL: International Embryo Transfer Society, 1987.

OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. International Zoo-Sanitary Code, 5th Paris Office International des Epizooties. 1986.

CUADRO N° 1

AÑO DEL PRIMER INTENTO DE TE Y PRIMERA CRIA OBTENIDA

PAIS	PRIMER INTENTO	PRIMERA CRIA
Guatemala	1976	1977
Argentina	1977	1978
Brasil	1977	1979
Colombia	1977	1978
Honduras	1977	?
Chile	1978	1979
Uruguay	1979	1980
Venezuela*	1980	1981
Perú*	1980	1981
República Dominicana*	1980	?
Paraguay	1981	1983
Costa Rica	1983	?
Bolivia	1985	1987
Ecuador*	1985	1987

* Con embriones congelados.

CUADRO Nº 2 POBLACION BOVINA, NUMERO DE TRANSFERENCIAS Y CRIAS

PAIS	POBLACION BOVINA (1.000)	Nº DE TRANSFERENCIAS	Nº DE CRIAS	PERIODO (años)
Brasil	134.500	5.477*	2.768	6(79-85)
Argentina	54.800	3.628*	2.649	10(77-87)
Uruguay	9.948	1.500	?	6(79-87)
Guatemala	2.587	1.000	470	10(76-86)
Venezuela	12.486	654	?	5(79-84)
Chile	3.400	617*	299	3(84-87)
Colombia	22.000	500	?	9(78-87)
Paraguay	6.400	113	23	3(83-86)
Perú	3.900	27	?	1(80)
República Dominicana	2.420	20	?	1(80)
Ecuador	3.378	16	3	2(85-87)
Honduras	2.508	10	?	10(77-87)
Costa Rica	2.533	10	5	4(83-87)
Bolivia	5.851	3	?	2(85-87)

* Datos oficiales