

Factores del éxito en la transferencia embrionaria

El uso de la transferencia embrionaria está experimentando en Galicia en aumento muy importante, de tal modo que recientemente muchas ganaderías han recurrido a esta técnica por primera vez, mientras en otras ya forma parte de la rutina de la explotación dentro de su esquema de selección.

Es frecuente condicionar la continuidad en la utilización de embriones al éxito obtenido en las primeras experiencias, lo cual es comprensible si tenemos en cuenta que se trata de una actividad nueva y que, de entrada, puede suponer una inversión que tardará tiempo en dar sus frutos. En cualquier caso, una vez dado el primer paso, debemos plantear un enfoque profesional del tema, evaluando los resultados con criterios técnicos y objetivos. Pero ¿cómo medir el éxito de la T.E.? y ¿qué puedo hacer para lograr un buen resultado? Estas serán las preguntas que intentaremos contestar a continuación.

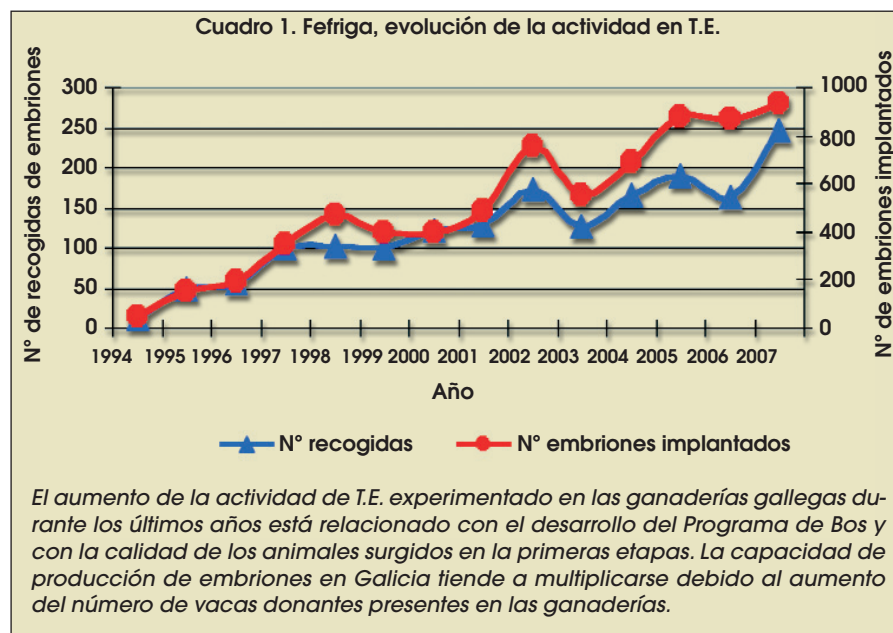
¿CÓMO MEDIR EL ÉXITO DE LA T.E.?

El éxito de la transferencia embrionaria puede medirse de diferentes formas y estudiarse desde distintos puntos de vista, pero hay dos hechos que siempre se evalúan y que a menudo son considerados como medida del éxito:

- 1- El número de embriones viables obtenidos tras cada recogida de una vaca donante.
- 2- los diagnósticos de gestación positivos en las receptoras transferidas el mes anterior.

Para el ganadero, la medida más relevante es el número de crías obtenidas nacidas vivas y sanas o, mejor aun, el número de hembras obtenido tras cada compra de embriones o tras una recogida de una donante.

Incluso podríamos ir más allá y evaluar la calidad de los animales obtenidos en comparación con las compañeras con las que convivan y compitan. Los resultados obtenidos por la descendencia estarán condicionados, en primer lugar, por la genética de los padres y madres empleados y por su capacidad de transmisión y, en segundo, por la recría y el manejo pos-



terior que se haga de los animales, pero éste ya es un campo más relacionado con las evaluaciones genéticas que con la T.E. en sí.

Para medir los resultados obtenidos en la transferencia embrionaria, o para saber qué podemos esperar del uso de esta técnica, es preciso tener en cuenta toda una serie de condicionantes con muchas variantes para cada caso particular.

Muchos ganaderos han escuchado alguna vez "Tuvimos 20 embriones viables de cada flushing y conseguimos porcentajes de preñez del 80 y del 90%". Ante tal aseveración, todo el mundo siente cierta convulsión y ganas de probar cosas diferentes: cambiar de pienso o de corrector, cambiar de veterinario o de equipo de transferencia embrionaria o probar un producto milagro que acaba de salir al mercado, etc. Normalmente, todo tipo de ideas innovadoras y creativas que no suelen pasar por esforzarse en controlar mejor los celos y mantener todo el año una alimentación equilibrada y constante basada en materias primas de primera calidad, con forrajes ricos y bien conservados, etc.

Unos resultados tan buenos como los del ejemplo anterior son posibles y pueden ser ciertos en casos puntuales, pero no reflejan la realidad que debemos esperar de la técnica. Hacer bandera de este tipo de datos como reclamo para convencer del uso de la técnica o favorecer la venta de embriones sólo conduce a crear falsas expectativas que acaban en la frustración de los ganaderos, además de vulnerar el código deontológico veterinario. El ganadero debe contar con una información amplia y veraz de las ventajas, pero también de los inconvenientes de la técnica antes de iniciar su propio programa.

Mirar a lo que ocurre a nuestro alrededor, en programas con una larga trayectoria, nos ayudará a comprender los resultados obtenidos. Los datos mundiales ofrecen una variación importante en el resultado de embriones viables según las razas predominantes en cada país y según el tipo de explotaciones.

Como ejemplo citaremos los datos expuestos en el Congreso Internacional de la IETS en Florida, en 2006, por J. F. Hasler, quien presentó un estudio comparativo haciendo el seguimiento durante 20 años de 4 programas de T.E. en Norteamérica (EEUU y Canadá) exclusivamente en ganado Holstein.

Cuadro 2. Estudio comparativo de 4 programas de E.T.E. realizado por J.F. Hasler

Año	PROGRAMA 1		PROGRAMA 2		PROGRAMA 3		PROGRAMA 4	
	N° Recogidas	Promedio embriones viables	N° Recogidas	Promedio embriones viables	N° Recogidas	Promedio embriones viables	N° Recogidas	Promedio embriones viables
1980-1981	1005	4,7						
1984			490	3,5				
1985			402	4,1			140	5,0
1986			260	5,0			199	5,6
1987			337	3,8	263 (1985-89)	4,6	344	6,5
1988							370	6
1989							450	6,1
1990-1991	1970	4,2					445	5,7
1994			402	3,6				
1995			174	3,4				
1999-2000	646	4,0	128	4,2	202 (2001-04)	4,2	1308	6,6
2004			194	3,5	131	6,1	638	7,1

Programa 1: Pennsylvania; Programa 2: California (San Joaquin Valley); Programa 3: Oregón (Tillamook Valley); Programa 4: Québec, Canadá.

Todos los equipos participantes en el estudio tienen clientes con promedios por encima de la media y otros por debajo. Cuando se toman datos parciales o de animales concretos, los datos pueden ser excepcionales. Pero cuando se contabilizan cientos de recogidas de embriones, los promedios son más fiables y representativos. El ganado de leche de alta producción promedia entre 4 y 7 embriones viables por recogida según los países, encontrando los mejores promedios en la zona de Québec, en Canadá, donde los responsables de los programas de embriones señalan como claves la calidad de los forrajes empleados durante todo el año y el manejo exquisito de las donantes, con especial atención a reducir el estrés, junto con la experiencia de los ganaderos y de los técnicos en este tipo de producción.

Cuando se habla de resultados es inevitable hablar de los datos promedios y este tipo de datos, que son los que reflejan la realidad (aunque muchas veces no coinciden con ningún caso real) necesitan una interpretación apropiada que sólo podemos hacer bien si contamos con la información suficiente.

Hay una premisa fundamental que debemos tener presente en cualquier análisis y que corresponde a un dato que

Cuadro 3. Simulación: promedio de 6 embriones viables/recogida en 100 recogidas de embriones, con una distribución normal:

N° embriones/recogida	% Donantes	N° embriones totales	% sobre los embriones recogidos
0	18	0	0%
1-2	18	27	4,5%
3-6	27	121	20,2%
7-10	18	153	25,5%
11-15	11	143	23,8%
6-20	6	108	18%
+20	2	48	8%

se repite en todo el mundo, recogida en innumerables comunicaciones: entre el 20 y el 30% de las donantes tratadas no produce ningún embrión viable. Es más, el 70% de los embriones lo producen sólo un 30% de las donantes tratadas. Según estos datos, Seidel y Elsdén en su libro "Embryo Transfer in Dairy cattle" (Hoards Dairyman, 1997), presentan dos cuadros, que reproducimos a continuación (Cuadro 3) y que se mantienen vigentes hoy día, en los que se hace una figuración de lo que pueden significar las estadísticas trasladadas a la realidad.

Según estos datos, aun obteniendo 6 embriones como promedio de 100 vacas, que se considera un promedio deseable, tendremos el 36% de ellas produciendo

entre 0 y 2 embriones y el 45% produciendo de 3 a 10 embriones. Para tener una idea del resultado real que obtenemos en la producción de embriones, debemos contabilizar un mínimo de 25 recogidas consecutivas en donantes sanas y sin problemas de infertilidad. Muchas veces se sacan conclusiones precipitadas con una o dos vacas recogidas, con resultado excelente o, por el contrario, muy pobre, cuando en realidad pueden entrar dentro de la normalidad estadística. En este caso, los datos generales del equipo a cargo del programa comparando los casos "comparables" pueden poner algo de luz en la interpretación de los resultados.

Del mismo modo podemos saber qué esperamos cuando se transfieren 4 embriones congelados con un porcentaje de preñez del 50%.

Cuadro 4. Qué esperamos cuando se transfieren 4 embriones congelados con un porcentaje de preñez del 50%.

Preñeces conseguidas	Frecuencia promedio
0/4	6% (1/16)
1/4	25% (1/4)
2/4	38% (3/8)
3/4	25% (1/4)
4/4	6% (1/16)

Cada vez que se preparan y transfieren receptoras, independientemente de su número, el resultado obtenido puede oscilar entre el 0y el 100% de fertilidad.

En condiciones ideales, debemos trabajar con el objetivo del 60% en embriones congelados y el 70% en embriones frescos, en cualquier caso, niveles muy inferiores al 50% deben estimularnos para aplicar mejoras en los diferentes pasos de la técnica, evaluando con los distintos profesionales implicados cuáles pueden ser los factores a priorizar.

La interpretación del porcentaje de preñez obtenido en menos de 50 transferencias puede resultar muy engañoso. Al igual que en el caso de la producción de embriones, lo más fácil es que los árboles no nos dejen ver el bosque, lo cual se agrava al personalizar los embriones por su importancia genética, económica o incluso afectiva, muchas veces si fueron los más difíciles de conseguir, la última oportunidad de nuestra mejor vaca, etc, haciendo que, subjetivamente, inclinemos la balanza hacia un lado o hacia otro.

Un conocimiento adecuado de cómo deben ser las cosas, evitando crear expectativas fantasiosas, contribuirá a planear el tema de un modo profesional, sin

obsesionarse con obtener grandes éxitos ni pensar en grandes fracasos anticipadamente. Un análisis de los datos con criterios técnicos y con la suficiente autocritica por parte de todo el personal involucrado, puede ser la única forma de consolidar el uso de una técnica de cuestionables ventajas como es la transferencia embrionaria.

vidad ganadera, hay una diferencia sustancial entre el resultado obtenido por una ganadería respecto de otras. En la técnica de la transferencia embrionaria, el azar o la suerte puede jugar un papel importante, especialmente a corto plazo y cuando estudiamos datos relativos a números reducidos de transferencias o de recogidas. Si los resultados catalogados como anómalos tras un estudio serio se mantienen en el tiempo, en modo alguno se pueden justificar por la buena o mala suerte. Muchas veces son causas multifactoriales que necesitan de la concurrencia de distintos especialistas coordinados para su resolución y, sobre todo, mucha dedicación y esmero por parte del ganadero.

El "uso comercial" de la transferencia embrionaria acaba de pasar a su tercera década en Norteamérica y la experiencia acumulada sirve para extraer conclusiones aplicables en cualquier lugar. Durante los comienzos de la técnica, los pioneros investigaron y trabajaron mucho para comprender y mejorar científicamente los mecanismos de la superovulación, de la recogida de los embriones y también de la transferencia en la receptoras y de la congelación. La sincronía entre donantes

¿QUÉ PODEMOS HACER PARA OBTENER BUENOS RESULTADOS EN LA T.E.?

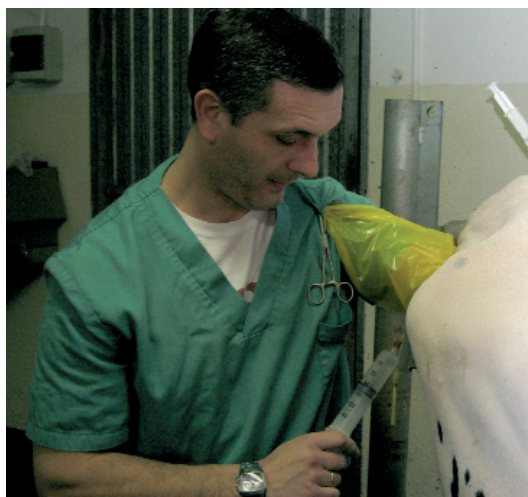
Como ocurre con la mayoría de los procesos que se llevan a cabo en la acti-

Cuadro 5. Pasos en la transferencia embrionaria y posibilidades de acción sobre ellos

Paso	Posibilidad de actuación	Explicación
1° <i>Aplicar los tratamientos con exactitud en cuanto a dosis y momento indicados.</i>	ALTA	<i>Errores o descuidos en la aplicación de los protocolos de los tratamientos llevan inevitablemente al fracaso. Asesorarse con personal no implicado en el proceso o inventar tratamientos da mal resultado.</i>
2° <i>Detección del celo: donantes y receptoras.</i>	ALTA	<i>Lo más sencillo y barato, de importancia VITAL en el resultado, a menudo es uno de los puntos que más se descuidan.</i>
3° <i>Inseminar en el momento exacto. Manejo apropiado del semen. Buena técnica de inseminación.</i>	ALTA	<i>Debemos tomar en serio la inseminación. Descongelar el semen en baño de agua a 35°C durante 30", cuidar la higiene del proceso y depositar el semen en el cuerpo del útero con la mínima manipulación posible de los genitales. La 1ª inseminación debería practicarse a las 8 a 12 horas del comienzo del celo.</i>
4° <i>Detectar y clasificar los embriones.</i>	ALTA	<i>Trabajar con un equipo de T.E. experimentado que cuente con los equipos adecuados y de calidad suficiente.</i>
5° <i>Instalaciones de trabajo.</i>	ALTA	<i>Instalaciones higiénicas que permitan manipular los embriones sin sufrir contaminaciones. Evitar corrientes de aire y mantener la temperatura del local a 20-25°C. Para las receptoras es muy importante fijarlas de modo que se inmovilicen al máximo.</i>
6° <i>Técnica de congelación adecuada.</i>	ALTA	<i>Trabajar con un equipo de T.E. experimentado que cuente con el equipo adecuado y de calidad suficiente. Congelar exclusivamente embriones de 1ª calidad. Cuidar al máximo el envasado y la identificación de las pajuelas (evitar rotura de pajuelas y confusiones).</i>
7° <i>Transferencia de los embriones en las receptoras.</i>	ALTA	<i>Trabajar con un equipo de T.E. experimentado que cuente con los equipos adecuados y de calidad suficiente. Evitar acciones que supongan estrés a los animales.</i>
8° <i>Pre-selección de receptoras fértiles.</i>	ALTA	<i>Escoger novillas vírgenes en buenas condiciones sanitarias y de nutrición. En el caso de utilizar vacas, limitarse a animales que no hayan padecido metritis ni RP (retención placentaria), respetar 70 días de espera desde el parto y realizar exploraciones complementarias a la palpación rectal (ecografía, vaginoscopia...)</i>
9° <i>Diagnóstico de gestación.</i>	ALTA	<i>Utilizar ecografía o retrasar el diagnóstico por palpación a 40 días.</i>
10° <i>Manejo adecuado de los partos.</i>	ALTA	<i>Higiene y atención profesional. Recomendamos provocar los partos de las receptoras entre los días 278 y 280 de gestación (uso de Prostaglandinas).</i>
11° <i>Manejo adecuado de las crías.</i>	ALTA	<i>Higiene, encalostrado apropiado y cuidados generales (desinfección umbilical, etc).</i>
12° <i>Nutrición: donantes, receptoras y crías.</i>	ALTA	<i>Ración formulada para los requerimientos de cada animal según la fase en la que se encuentre. Especial atención a la contaminación de los alimentos, fúngica, tóxicos (gospol), etc y al aporte vitamínico mineral con antelación suficiente a los tratamientos (2 meses). Asegurar el aporte de fibra de buena calidad.</i>

y receptoras, las diferentes hormonas y protocolos de superovulación, la calidad de los embriones y muchos otros factores que contribuyen al éxito se estudiaron exhaustivamente durante años. Toda esa información hizo posible un alto uso de la técnica en el campo con resultados aceptables y con pequeñas mejoras, a pesar de darse un descenso en la fertilidad en general de las vacas de leche en todo el mundo. A pesar de todo, los profesionales más experimentados en T.E. reconocen la importancia del cuidado adecuado de los animales y del manejo en el éxito del proceso. Incluso la opinión generalizada es que una explotación con buen manejo puede hacer que un equipo de T.E. de resultado medio obtenga resultados buenos y muy buenos, mientras que explotaciones con mal manejo pueden arruinar la reputación de un equipo bien experimentado.

El éxito en la T.E. implica la unión íntima entre la fisiología de la reproducción, cuidados básico y diarios de los animales (manejo) y práctica veterinaria adecuada, para producir resultados aceptables y mantenerlos en el tiempo. Como en el resto de las actividades humanas, el



éxito no es algo que llegue por casualidad, sino el resultado de la unión de muchos factores que se han de buscar cada día con trabajo y dedicación.

Resulta particularmente interesante que una gran mayoría de ganaderos, las primeras veces que realizan alguna actividades de transferencia embrionaria, piensan que la clave está en trabajar con el mejor equipo veterinario y con eso tendrá éxito. La importancia de todo lo rela-

tivo a la cría y manejo de los animales, en un primer momento, suele pasarse por alto o como mínimo, subestimarse. También es responsabilidad de los veterinarios a cargo de la T.E. informar a los ganaderos de la importancia de cada paso del proceso y del manejo de la explotación en particular y qué parte es responsabilidad de cada uno.

En el Cuadro 5 (adaptado de Seidel y Elsdén) proponemos una relación de los principales pasos del proceso y los factores que influyen en el número de crías obtenidas y, por tanto, de la economía de la T.E. Observese que 14 de los 22 pasos propuestos aparecen valorados como de alta capacidad de influencia, 6 con moderada capacidad de influir y 2 con escasas posibilidades de actuar para cambiar el resultado, lo que implica la presencia inevitable del azar o la suerte, debiendo aceptarlo de antemano, si bien está claro que optimizando el resto de puntos, las posibilidades de éxito aumentan considerablemente hasta marcar la diferencia entre un programa y otro.



Cuadro 5. Pasos en la transferencia embrionaria y posibilidades de acción sobre ellos

Paso	Posibilidad de actuación	Explicación
13° Salud en general y estado sanitario.	ALTA	Aplicación de un programa de "Bioseguridad": control de entradas y cuarentenas, análisis, desparasitaciones, vacunas, desinfección, etc. Especial atención a la infección por BVD y Neosporas.
14° Recogida de datos y registros apropiados.	ALTA	Por parte del ganadero y del equipo de T.E. es fundamental tener registros de todas las acciones acometidas para posterior análisis y toma de decisiones.
15° Selección de donantes fértiles.	MODERADA	Podemos descartar vacas infértiles, pero no asegurar cuál producirá más embriones. Seleccionamos por características genéticas, pero podemos trabajar más con las vacas que responden mejor. Recientemente, el estudio de poblaciones foliculares con ecógrafos de alta resolución permite predecir la capacidad de respuesta de las vacas.
16° Utilizar semen de alta fertilidad.	MODERADA	Podemos descartar algunos sementales de baja fertilidad conocida o evaluar dosis sospechosas antes de utilizarlas.
17° Recoger la mayoría de embriones de cada donante.	MODERADA	Cumplir los horarios: hacer la recogida en los días 6 a 8 desde el celo (ideal 7 días desde el celo o desde la 1ª inseminación). Trabajar con un equipo de T.E. experimentado que utilizará la técnica y el material idóneo para cada donante.
18° Prevención de abortos.	MODERADA	Especial atención a la Bioseguridad y a la contaminación de los alimentos. En buenas condiciones debemos esperar el doble de abortos que en la Inseminación. El estrés puede resultar fatal. Evitar vacunas y cambios importantes desde el celo hasta el diagnóstico de gestación.
19° Diferencias en la actividad de las hormonas según lotes.	MODERADA	Determinados preparados hormonales como la FSH, eCG, etc. presentan variaciones entre lotes de producción que pueden implicar cambios en las dosis o en las pautas a aplicar, etc. Se debería trabajar con los productos menos variables disponibles y recopilar información de cada lote.
20° Condiciones ambientales y climáticas.	MODERADA	Evitar el estrés por calor y humedad alta: adecuando instalaciones y sistemas de refrigeración o esperando a épocas más benignas. Alojar las donantes de embriones en instalaciones que maximicen su bienestar y reduzcan su estrés.
21° Variabilidad en la respuesta a la superovulación.	BAJA	El 20% de las donantes tratadas no producen embriones viables, mientras el 70% de los embriones son producidos por el 30% de las vacas donantes. La capacidad de respuesta es individual, pero no es el único factor importante. Vacas con poca respuesta pueden producir un alto % de embriones viables y al revés.
22° Viabilidad intrínseca de los embriones de una donante particular.	BAJA	Aunque poco frecuente, determinadas vacas pueden presentar peor congelabilidad de los embriones. La composición de la grasa de la ración o la presencia de cetosis y otras alteraciones metabólicas de la donante, son los factores más conocidos con influencia en la congelabilidad.