

SERVICIOS AVANZADOS DE LA BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA



La gestión de la salud y el manejo reproductivo del ganado lechero se encuentra en un período de cambio radical a nivel mundial. Por un parte, la eliminación de las cuotas lecheras ha provocado un significativo aumento del tamaño de las explotaciones ganaderas, por otro lado, el aumento masivo del empleo de las biotecnologías en la gestión reproductiva de las explotaciones lecheras, que tiene como principal objetivo el aumento de la producción, la mejora de la eficiencia reproductiva y el incremento de las tasas de mejora genética de sus programas de cría, ha permitido un crecimiento muy significativo de la producción de leche por vaca.

Las biotecnologías reproductivas se han optimizado y progresado en paralelo para adaptarse a estos cambios. Actualmente, se dispone de técnicas reproductivas como, la inseminación artificial, la sincronización del estro e inseminación artificial a tiempo fijo, la criopreservación de semen y embriones, la ovulación múltiple y transferencia de embriones, la fertilización in vitro y la determinación sexual de los embriones, junto con el empleo del semen sexado, son tecnologías que se utilizan para mejorar la eficiencia de producción de las explotaciones ganaderas.

Juan José Pérez Yáñez. Veterinario y jefe del Servicio Técnico Veterinario de la Cooperativa de Agricultores y Usuarios de Gijón.

Alejandro Vázquez Martín. Doctor en Bioquímica y Biología Molecular y director técnico de AsturBiotech.

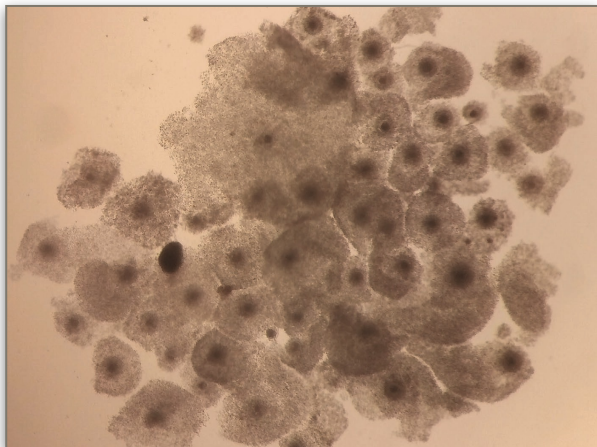
LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La inseminación artificial (IA) se ha convertido en la biotecnología más extendida aplicada a la producción ganadera. Al permitir el uso generalizado de un pequeño número de toros de élite, la IA ha provocado un gran impacto en la intensidad de la selección genética. Esto ha permitido, particularmente en el ganado lechero, un incremento en los índices de producción que ha tenido una gran repercusión en la

productividad de las explotaciones. Además, el desarrollo de la tecnología del sexado del semen y su utilización en la inseminación artificial ha permitido controlar el sexo de la progenie. Sin embargo, el empleo del semen sexado presenta una tasa de gestación más reducida que la obtenida con el semen convencional. Esto es debido a que durante la operación de clasificación, mediante citometría de flujo, se somete a los espermatozoides a una serie de procesos que incluyen la dilución del esperma, su centrifugación, la tinción de su ADN, la aplicación de presión, la selección por láser y la separación mediante carga eléctrica, que provocan daños en la estructura de los espermatozoides disminuyendo su viabilidad. A pesar de estas inferiores tasas de gestación y al coste más elevado del semen sexado existe una tendencia generalizada al incremento en el uso del semen sexado en la industria ganadera. En este sentido, se sigue investigando y desarrollando la tecnología de sexado del semen para mejorar su fertilidad.

LA TRANSFERENCIA EMBRIONARIA

La ovulación múltiple y transferencia embrionaria (MOET) se ha convertido en una de las herramientas más poderosas para acelerar la mejora genética y obtener rápidamente animales de élite de alto mérito genético en las explotaciones productoras tanto de leche como de carne. El MOET comienza con la selección de la donante, una vez determinado que animal o animales van a ser sometidos al proceso, éste comienza con la aplicación de un protocolo personalizado de



superovulación mediante hormonas exógenas seguido de la IA en el momento del estro, procediéndose al lavado uterino con medio salino, filtrado y recuperación de los embriones a los siete días después de la inseminación. Después de la recuperación de los embriones, estos se evalúan y clasifican según su estadio de desarrollo y su calidad.

La técnica MOET se ha venido usando de manera rutinaria desde su introducción en la industria ganadera a principios de la década de 1980 para la mejora en la

obtención de múltiples descendientes de hembras de alto mérito genético. Y aunque esta técnica se considera la más ventajosa como metodología aplicada para la mejora genética, la tecnología no ha alcanzado su óptimo debido a la variabilidad de la respuesta ovárica a la superovulación, dado que, en general, sólo en un tercio de las vacas sometidas a MOET se obtienen más de tres embriones por sesión. De hecho, la eficiencia de los protocolos de superovulación y recolección de embriones no han mejorado notablemente

durante las tres décadas en las que se ha venido utilizando esta técnica. Una selección cuidadosa de las hembras donantes y una atención especial a los protocolos de manejo y transferencia de los embriones, y a la gestión de las

hembras receptoras, serán necesarias para aumentar la eficiencia de la tecnología MOET en el futuro.

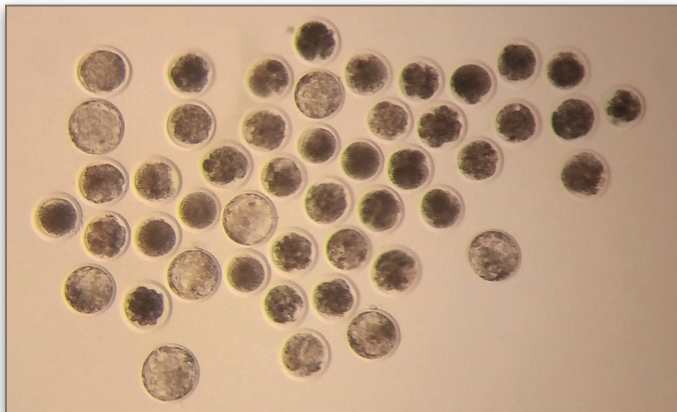
LA PUNCIÓN OVÁRICA IN VIVO Y LA FECUNDACIÓN IN VITRO (OPU/FIV)

La obtención de ovocitos por punción folicular transvaginal guiada por ultrasonido (Ovum Pick-Up: OPU), está asociada implícitamente a la producción de embriones in vitro (FIV). Esta técnica se ha convertido en alternativa competitiva a la técnica MOET para la producción de embriones en el ganado. Es alternativa porque se puede aplicar con éxito en animales sanos o clínicamente infértiles que sean insensibles al tratamiento hormonal superovulatorio

EL AÑO 2017 HA SIDO EL PRIMERO EN EL QUE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE EMBRIONES OPU/FIV HA SIDO SUPERIOR A LA DE EMBRIONES MOET, CONFIRMANDO LA TENDENCIA OBSERVADA DESDE 2005.

del MOET o en los cuales no es aplicable esta técnica, como es el caso de los animales prepuberales, los acíclicos, aquellos que tienen infecciones de cuerno uterino o del tracto genital y aquellos que, por razones idiopáticas, sean estériles; además, se puede aplicar en los animales gestantes, donde se puede realizar la OPU hasta el tercer mes de gestación con la consiguiente aceleración de los

programas de mejora genética, debido al acortamiento del intervalo intergeneracional.



Aunque el número de embriones obtenidos por sesión de OPU es algo menor del que se alcanza con la técnica MOET, y éstos presentan una tasa de preñez ligeramente reducida respecto a los obtenidos in vivo, el hecho de que la punción ovárica se pueda realizar cada semana o cada

dos semanas en lugar de tener que esperar entre 45 y 60 días, como en el caso del MOET, hace que, en los esquemas mensuales y anuales aplicados a un animal, la eficiencia a la hora de producir embriones de la técnica OPU sea superior a la del MOET. Además, en el caso del OPU/FIV, se pueden fecundar óvulos procedentes de distintas donantes con la misma dosis de semen o se puede también fecundar óvulos de las misma donante con semen procedente de distintos sementales.

Por otro lado, la creciente expansión en el empleo de la OPU/FIV ha provocado el interés en la investigación, desarrollo y optimización de esta técnica, lo que ha hecho que los resultados obtenidos, y con ello la rentabilidad de la aplicación de esta metodología, hayan mejorado constantemente a lo largo de la última década. En este sentido, el número de embriones transferibles obtenidos mediante OPU ha aumentado muy significativamente debido, principalmente, a la mejora de la tecnología de la FIV. De hecho, el año 2017 fue el primero históricamente en el que

Región	MOET	OPU/FIV
África	5.126	5.423
Asia	212	0
Europa	143.246	52.879
Norteamérica	292.755	475.969
Oceanía	4.485	4.332
Sudamérica	49.230	453.686
Total	495.054	992.289

Distribución mundial de la producción de embriones MOET vs FIV en 2017 (Datos IETS)

la producción mundial de embriones in vitro ha superado a la de los obtenidos mediante tecnología MOET, confirmando una tendencia que ya se venía observando desde hace varios años (figura 1).

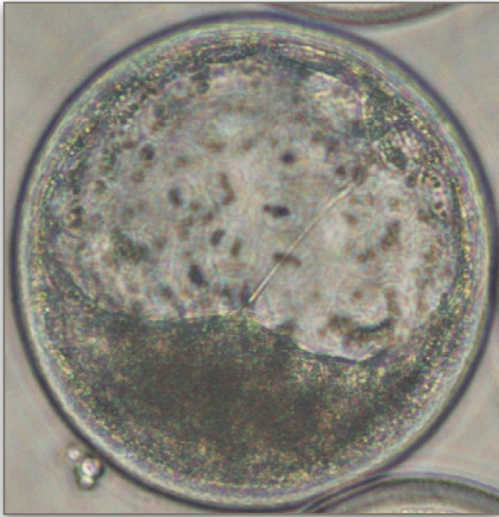
LA TENDENCIA MUNDIAL DE AUMENTO DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS Y MÁXIMAS ESTÁ HACIENDO QUE LA FERTILIDAD SEA CADA VEZ MÁS BAJA EN PERIODO ESTIVAL.;

En los países punteros en biotecnologías ganaderas, como Brasil y Argentina, el crecimiento de la producción de embriones mediante tecnología OPU/FIV ha sido enorme, de hecho Brasil genera más del 50% de los embriones OPU/FIV producidos en el mundo y más del 90% de su producción de embriones se hace mediante esta metodología. En el caso de Norteamérica (EEUU y Canadá), el empleo de la tecnología OPU/FIV está siguiendo también un crecimiento exponencial tal y como reflejan las estadísticas de la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS) 1 . Además, el impacto de esta tecnología en estos países ha sido tan grande que ha hecho que se produzca no sólo un cambio en la proporción de embriones obtenidos mediante OPU/FIV versus MOET, sino que ha provocado una modificación en la forma de trabajo de las empresas dedicadas a la producción de embriones que han tenido que adaptarse, a través de la creación de grupos multidisciplinares, a los distintos conocimientos técnicos necesarios para llevar a cabo esta metodología 2 .

El análisis de la evolución en los últimos años de la utilización de la OPU/FIV en los grandes países productores de ganado vacuno (leche y carne) indican la creciente importancia de esta tecnología en la gestión reproductiva de las explotaciones ganaderas.

LOS EMBRIONES TERAPÉUTICOS

El declive de la fertilidad del ganado lechero es un fenómeno mundial de gran preocupación. El incremento constante en la eficiencia de la producción de leche por vaca a través de la mejora combinada del manejo, la nutrición y la selección genética ha aumentado a su vez el desafío de mantener la eficiencia reproductiva de las explotaciones en unas situaciones cada vez más adversas debido a las adaptaciones metabólicas que presentan las vacas de alta producción para mantener este elevado rendimiento productivo. Además, existen otros factores que hacen disminuir la eficiencia reproductiva de los rebaños, por ejemplo, está ampliamente demostrado que el estrés por calor reduce por un lado las tasas de concepción y aumenta las de pérdida embrionaria. El estrés por calor durante el verano interrumpe múltiples procesos reproductivos incluidos la competencia de los ovocitos, el desarrollo embrionario, la secreción de gonadotropina, la esteroidogénesis durante el crecimiento folicular ovárico, el desarrollo del cuerpo lúteo y las respuestas endometriales uterinas, lo que resulta en una pronunciada



disminución de la tasas de gestación de las explotaciones ganaderas en todo el mundo. De hecho, se ha demostrado que la baja fertilidad de las vacas repetidoras durante el estrés térmico del verano está relacionada con la baja calidad de los ovocitos y a su escasa capacidad para desarrollarse hasta blastocistos ³ . La tendencia mundial de aumento de las temperaturas medias y máximas está haciendo que el problema sea cada vez más grave.

EL EMPLEO DE EMBRIONES TERAPÉUTICOS SE CONFIRMA COMO UNA OPCIÓN EFICAZ Y ECONÓMICAMENTE VIABLE PARA EL TRATAMIENTO DE LAS VACAS REPETIDORAS.

Las vacas repetidoras se definen como aquellas que retornan al estro después de tres o más inseminaciones artificiales. La etiología de este problema se puede reducir a dos causas principales: fallo en la inseminación o pérdida embrionaria. El fallo en la inseminación puede ser causado entre otros motivos por una obstrucción del oviducto o por una mala calidad ovocitaria. Por otro lado, la pérdida embrionaria temprana puede ser debida a defectos genéticos, gametos o embriones defectuosos o un microambiente inadecuado del tracto reproductivo causado por problemas inflamatorios, hormonales, ambientales o nutricionales.

Se han llevado a cabo distintas aproximaciones farmacológicas para el tratamiento de esta patología pero los costes son altos y los resultados obtenidos no han sido demasiado esperanzadores.

Una opción terapéutica para el tratamiento de las vacas repetidoras que está demostrando ser eficaz, y económicamente viable, es el de la implantación de un embrión en el día siete post-estro. Diversos estudios han demostrado que mientras que las tasas de gestación obtenidas en vacas repetidoras mediante IA eran de entre un 20% y un 30%, cuando se les implantó un embrión en el día siete del mismo ciclo de la IA, estas se elevaron hasta llegar a un 41% y 49%. Ese 20% de incremento indica que la mayoría de las pérdidas embrionarias de las vacas repetidoras ocurren antes del día siete, ya sea por problemas en el animal o en el embrión ⁴ . Recientemente, se ha publicado que la producción de interferón Tau por los embriones implantados en vacas repetidoras modifica el microambiente intrauterino provocando una respuesta anti-inflamatoria que genera la tolerancia inmunológica necesaria para la aceptación del embrión ⁵ .

Otro estudio, señala que la baja fertilidad de las vacas lecheras que presentan resistencia a insulina en la lactación tardía es debida a la mala calidad ovocitaria, provocada por esta patología y demuestra que la implantación de embriones

terapéuticos es una solución práctica y efectiva para tratar aquellos casos en los que fertilidad reducida está provocada por una mala calidad ovocitaria 6 . Por todo esto, la transferencia de embriones en el mismo ciclo de la IA es una opción válida en el tratamiento del síndrome de las vacas repetidoras, esto, unido a la reciente disponibilidad en el mercado de embriones terapéuticos de bajo coste congelados con métodos de puesta directa, hace que esta alternativa terapéutica sea eficaz, práctica y económicamente viable.

Bibliografía

Fuente.

https://www.agronegocios.es/wp-content/uploads/2019/11/Vacuno-de-leche_Repro_pg-40-43.pdf

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS