



Tecnologías *reproductivas* y *genéticas*:

Transformando la productividad del ganado



Ariel Jiménez Rodríguez

Gerente de Innovación y Genética SEMEX

Adaptado y modificado del original,

THREE REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES

TRANSFORMING DAIRY CATTLE GENETICS

Dr. Patrick Blondin, Director de Investigación y Desarrollo de Semex

Los últimos 80 años han visto grandes innovaciones en el campo de las tecnologías de la reproducción asistida y el mejoramiento genético, que han hecho que los ganaderos y sus negocios agropecuarios sean más eficientes y rentables. Entre las décadas de 1930 y 1960, la ganadería ha visto la introducción de grandes innovaciones como la *genética* clásica que permitió las primeras

evaluaciones genéticas, la Inseminación Artificial, la criopreservación de semen, la sincronización del celo y la transferencia de embriones (TE).

No fue antes de la 1980 y 1990 fuimos testigos de la generación de biotecnologías que revolucionó el mundo, la *transferencia de embriones, la ultrasonografía, la congelación y sexado de embriones, la fecundación in vitro (FIV), la clonación y sexado de semen.* Finalmente,

fue en el siglo XXI fue testigo de otra innovación que ha revolucionado el negocio ganadero: la *genómica*

Actualmente, la *FIV* se ha convertido en la herramienta más utilizada por los productores de leche y carne para acelerar progreso genético, pero esto es solo la punta del iceberg. La edición de genes y la epigenética pueden ser los próximos avances para revolucionar la industria ganadera.

El impacto de la *FIV* sigue creciendo, la industria bovina sigue siendo un nicho que utiliza tecnologías de reproducción asistida extensivamente para propagar la genética. Entre 1997 y 2021, hemos visto el uso significativo de la *FIV* para producir embriones bovinos.

De hecho, según el *International Embryo Technology Society*, en 2014, más de 1,2 millones de embriones transferibles fueron producidos en todo el mundo, y el 49 por ciento de estos se produjeron mediante *FIV*. Si se compara con el año 1997, en el que solo el 8 por ciento del origen de los embriones producidos en todo el mundo fueron originados por *FIV*.

Razones para el uso de la *FIV*

Hay varias razones importantes por las que se utiliza y seguirá utilizándose la *FIV* extensamente.

- Los sistemas y medios de *FIV* han mejorado significativamente en los últimos 10 años. Con plataformas actuales de *FIV*, donde es posible convertir ovocitos (óvulos) en embriones con tasas promedio de 40 a 50 por ciento, y de los embriones producidos, más de la mitad puede congelarse utilizando protocolos de congelación convencionales idénticos a los utilizados en embriones vivo de lavados (*transferencia directa*). Sin embargo hay que tener en cuenta que las empresas que ofrecen servicios comerciales no utilizan procedimientos y medios idénticos, por lo que los clientes deben preguntar a las empresas de *FIV* cuáles son las tasas esperadas de sus sistemas.
- El *semén sexado* funciona muy bien en la *FIV*, lo que resulta en índices comparables a semen convencional. Al combinar semen sexado con *FIV*, más del 90 por ciento de los embriones

serán del sexo deseado (*masculino o femenino*).

- La *FIV* permite a un propietario acelerar la ganancia genética entre generaciones al producir muchos más embriones en comparación con el lavado o la inseminación artificial. En un período de 45 a 60 días, es posible realizar un lavado o cuatro ciclos de *FIV* utilizando superovulación de las donantes. Como el semen sexado funciona significativamente mejor en la *FIV* que en el lavado, un propietario puede esperar producir de cinco a seis veces más embriones del sexo deseado mediante *FIV*.
- Además, al conocer el potencial genómico de los mejores vacas o novillas en un rebaño, un propietario puede utilizar la *FIV* para aparear a estas donantes con diferentes toros de élite. Los ganaderos pueden entonces utilizar hembras con los valores genómicos más bajos, como receptoras, aumentando rápidamente el nivel genético de sus rebaños, optimizando así el uso de las vacas de acuerdo a su potencial genético.

EL PODER DE PRODUCIR BUENA CARNE



SINDI - BRAHMÁN - ANGUS - BRANGUS - NELORE - BRAFORD - LIMOSIN - SIMENTAL- SIMANGUS - SIMBRAH - WAGYU



SemexColombia



SemexColombiasas



320 6972098

www.semex.com/co/

El futuro: edición de genes y epigenética

Ahora que los científicos han secuenciado todo el genoma bovino, es posible soñar con ir más allá de la *genómica*. Una de estas tecnologías es la edición de genes que, en pocas palabras, (o *edición del genoma*) es un procedimiento molecular que permite la inserción, eliminación o reemplazo de ADN en sitios específicos en el genoma utilizando herramientas que podrían describirse como “tijeras moleculares”.

Por lo tanto, cuando la naturaleza ha modificado una única secuencia (o *mutación natural*) en el genoma bovino esto que resulta en un fenotipo interesante (como el *gen sin cuernos*), la edición génica ahora permite a los embriólogos usar estas “tijeras moleculares” para replicar un fenotipo deseable en un embrión, aun cuando el padre y/o la madre que produjeron dicho embrión, no tuvieran dicha secuencia. Además, la progenie que ahora expresa el fenotipo deseado lo pasará a la próxima generación, ya que ahora es un portador de este rasgo.

Por otro lado, cuando la naturaleza generó una modificación en el genoma

que resultó en una característica no deseable (por ejemplo, el *BLAD*), ahora es posible imaginar estrategias para usar edición génica para eliminar un rasgo no deseado en una línea genética élite de interés. El mensaje aquí es: la ciencia ahora tiene una herramienta que puede modificar el genoma de una manera muy específica y precisa, ofreciendo oportunidades únicas para incorporar fenotipos naturales de interés, o eliminar fenotipos no deseados, en cualquier línea genética.

La *genómica* ahora permite a los usuarios aumentar las posibilidades de integrar genes potenciales vinculados a características de interés. Sin embargo, la ciencia ahora ha demostrado que, si los animales no están en el entorno apropiado, los genes en cuestión pueden no estar “activados”. Esto se conoce como epigenética. La epigenética es la ciencia que estudia la información adicional superpuesta a la del ADN que le indicará al organismo si se expresan ciertos genes (“*encendidos*”) o no.

En conclusión, el desarrollo de tecnologías como se describe aquí continuará para ayudar a los ganaderos a construir negocios sostenibles

y rentables. A medida que los países enfrenten los desafíos de alimentar a una población mundial en crecimiento, la ganadería jugará un papel importante responder a los mismos. Los avances tecnológicos en genética y la biología reproductiva serán cruciales para dar a los ganaderos las herramientas necesarias para hacer frente a estos retos.

Los ganaderos colombianos, naturalmente están involucrados en dar respuesta estos retos, que propenden por mejorar la oferta alimentaria de manera, rentable y sostenible.

Semex Colombia brinda una serie de soluciones y servicios para mantener al ganadero colombiano a la vanguardia de dichos retos ofreciendo además de material seminal, pruebas genómicas, embriones de acuerdo a las necesidades del cliente (*sexados, con prueba genómica*), asesoría en el planeamiento asertivo de apareamientos en ganado destinado a la producción de leche y carne, asesoría en la selección genética y productiva a través de índices, identificación de animales con potencial genético superior entre otros, con la finalidad de construir negocios rentables y sostenibles. 🍌

