



Estrategias para acelerar la ganancia genética

La demanda por alimentos y productos de origen animal sigue en crecimiento significativo y, para seguir siendo competitivos y satisfacer la creciente demanda, las industrias ganaderas deberán aumentar su eficiencia productiva. Esto quiere decir que, se hace necesario aumentar aún más la producción total sin aumentar los costos de producción ni disminuir el retorno sobre la inversión, manteniendo o incluso mejorando la calidad del producto.

Existen 3 puntos considerados claves en el éxito de cualquier ganadería: *manejo sanitario, nutrición y mejoramiento genético*.

Pensando en este tercer punto, las *biotecnologías reproductivas* son aliadas estratégicas del ganadero para mejorar el desempeño reproductivo de los animales, además de contribuir con el mejoramiento genético, perpetuando características de interés para la productividad. Estas *biotecnologías* han evolucionado de manera sólida y consistente en los últimos años y, actualmente, hacen parte de la rutina de un gran número de fincas en todo el mundo. Para que la actividad ganadera siga siendo rentable, es fundamental que las *biotecnologías reproductivas* sean utilizadas de forma estratégica

– con la adecuada selección de animales de alto mérito genético – y constante, para garantizar la consolidación de los resultados esperados. Los programas de *mejoramiento genético* deben tener como objetivo evaluar y medir las características de interés económico en los animales para perpetuar y disseminar estas características al interior de los hatos.

Existen muchas *biotecnologías reproductivas* disponibles para uso en campo, y los avances tecnológicos y las investigaciones realizadas permitieron que estas *biotecnologías* puedan ser utilizadas a gran escala. Las principales *biotecnologías reproductivas* son: la *inseminación artificial (IA)*, la *IA en tiempo fijo (IATF)* y la *transferencia de embriones (TE)*, esta última, puede ser realizada a partir de embriones producidos *in vivo* (SOV) o *in vitro* (PIV). A pesar de la variedad de *biotecnologías* disponibles, la estrategia reproductiva más utilizada a nivel mundial todavía

es la *monta natural*. Sin embargo, la *monta natural* prácticamente no contribuye para el *mejoramiento genético*, ya que se utilizan toros que no tienen genética comprobada y que no van a agregar características mejoradoras en cada nueva generación. Además, con la *monta natural*, es muy difícil lograr un adecuado control de las concepciones y nacimientos.

De las *biotecnologías reproductivas* disponibles, la más utilizada es la *IA*, que permite el uso de semen de toros de alto mérito genético, acelerando la ganancia y la productividad de los terneros producidos, lo que va a resultar en un más alto retorno económico para el ganadero. Además, la *IA* tiene las grandes ventajas de prevenir la transmisión de enfermedades venéreas y de permitir un mejor control del hato, generando terneros más uniformes.

Con el objetivo de facilitar el uso de la *IA* en las fincas, se desarrolló la

Flavia Morag Elliff

Especialista técnica en Salud Animal

Ourofino Salud Animal

flavia.elliff@ourofino.com

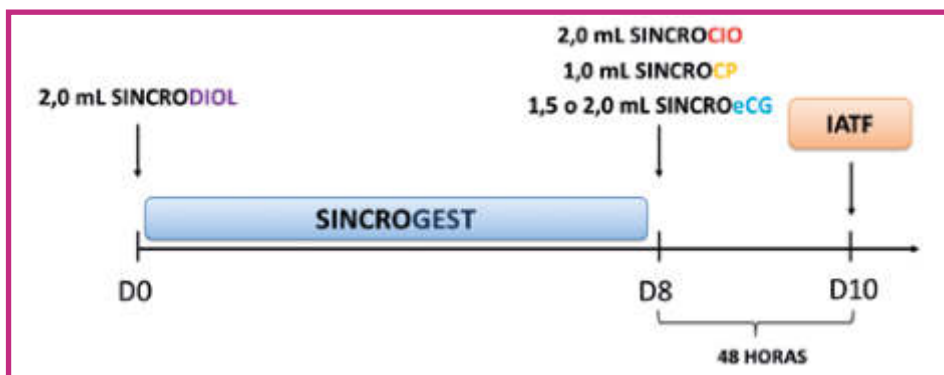


Imagen 1. Protocolo base de IATF – sujeto a modificaciones de acuerdo con la indicación del médico veterinario.

tecnología de *inseminación artificial a tiempo fijo (IATF)*, en donde se utiliza la aplicación exógena de hormonas a través de un protocolo preestablecido, que se asemeja a lo que ocurre durante el ciclo estral del animal, permitiendo sincronizar la ovulación de las hembras protocoladas. Esta biotecnología trae muchas ventajas, como: *eliminar la necesidad de detección de celo, permitir que las vacas en anestro sean inseminadas, concentrar la concepción y los partos y optimizar la mano de obra*. Todo esto se convierte en mayor productividad y rentabilidad.

Protocolo de IATF

El protocolo de IATF (imagen 1) debe respetar 3 puntos claves: **1. sincronización de la ola de crecimiento folicular**; **2. control de la fase luteínica/crecimiento folicular**; **3. inducción sincronizada a la ovulación**. Para el primer punto (Día 0), debemos utilizar el benzoato de estradiol (Sincrodiol) y el dispositivo intravaginal de progesterona (Sincrogest Dispositivo), con el objetivo de inducir la supresión de LH y FSH y, en consecuencia, inducir la atresia de los folículos presentes en el ovario. Después de la metabolización del estrógeno, se producirá naturalmente un pulso de FSH, que va a estimular la formación de una ola de crecimiento folicular. Seguidamente, pasamos para el segundo punto, en donde tenemos que inducir y controlar el crecimiento del folículo dominante, lo que es realizado con el dispositivo intravaginal de progesterona. El tiempo de permanencia del dispositivo durante el protocolo puede variar, en general, entre 7 a 9 días (*el veterinario responsable deberá definir el mejor intervalo basado en las particularidades de cada escenario*) y, durante este periodo, la

progesterona liberada por el dispositivo va a imitar la función del cuerpo lúteo y controlar los pulsos de LH. Al final de este periodo (Día 8), es importante eliminar toda la progesterona circulante (*tanto la exógena como la endógena*), o sea que, además de retirar el dispositivo Sincrogest, necesitamos aplicar una prostaglandina (Sincrocio) para inducir la luteólisis de un posible cuerpo lúteo. En este mismo momento, es fundamental hacer la aplicación de la gonadotropina coriónica equina (Sincro eCG), una hormona que tiene un papel muy parecido a LH y FSH, induciendo el crecimiento folicular final para aumentar la probabilidad de ovulación y, consecuentemente, de preñez. El tercer y último punto clave del protocolo de IATF es la inducción sincronizada a la ovulación, que puede ser realizada con el Cipionato de Estradiol (SincroCP), el cual debe ser aplicado en el mismo día de la retirada del dispositivo (D8), brindando practicidad al protocolo.

Transferencia de embriones

La *transferencia de embriones* es la estrategia reproductiva de más rápido e intenso avance genético. Esta técnica se basa en el uso de los mejores toros

y las mejores hembras del hato, para diseminar las características positivas tanto del linaje paterno, como del linaje materno, mientras que la inseminación artificial tiene como premisa la rápida multiplicación de las características positivas del linaje paterno a todas las hembras del hato. Con esto, la técnica de TE es considerada una herramienta muy importante para el mejoramiento genético, ya que vamos a generar nuevos individuos a partir de animales de excelente genética y aprovechar el sistema reproductivo de hembras de bajo merito genético para llevar a cabo la gestación.

Para la técnica de TE, tenemos 2 posibilidades sobre cómo producir los embriones: *in vivo* o *in vitro*. La producción *in vivo* de embriones consiste en realizar un protocolo hormonal (imagen 2) muy parecido al protocolo de IATF convencional, sin embargo, en este protocolo se tiene el objetivo de estimular la ovulación de múltiples folículos en la hembra donadora y, posterior a la inseminación, generar la producción de varios embriones. Después se realiza un *flushing* uterino y los embriones recuperados pueden ser transferidos en fresco o pueden ser almacenados para una posterior transferencia.

Producción in vitro de embriones

La producción *in vitro* de embrión es una técnica más reciente que la producción *in vivo* y, al inicio de su utilización, generaba resultados inconsistentes en el campo, lo que hizo que la aplicación de esta técnica a gran

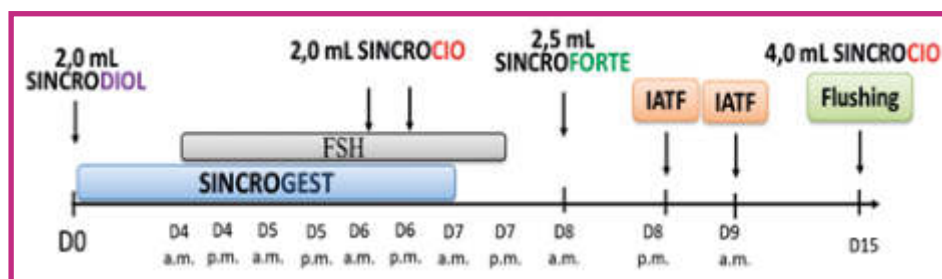


Imagen 2. Protocolo de superovulación para producción in vivo de embriones – sujeto a modificaciones de acuerdo con la indicación del médico veterinario.

escala fuera muy difícil. Sin embargo, debido al esfuerzo de muchos investigadores y laboratorios de producción de embriones, actualmente la técnica presenta resultados mucho más consistentes y positivos permitiendo la utilización de esta importante biotecnología a nivel de campo en diversas fincas en todo el mundo. De hecho, hoy en día la técnica de producción *in vitro* de embriones es mucho más utilizada que la técnica de producción *in vivo*, debido a su practicidad. Para la producción *in vitro* de embriones es necesario realizar la aspiración folicular de hembras donadoras, con un equipo propio para ejecutar el procedimiento y un médico veterinario capacitado. El fluido folicular obtenido a través de la aspiración folicular es llevado al laboratorio de campo para buscar y seleccionar los oocitos, que son colocados en el medio de maduración y, posteriormente, llevados al laboratorio para las siguientes etapas de la producción *in vitro* (fertilización *in vitro* y cultivo *in vitro*).

El embrión producido – *in vivo* o *in vitro* – deberá ser transferido en fresco a una receptora de embrión o almacenado para una posterior transferencia. Para hacer la transferencia podemos utilizar la estrategia de protocolar los animales para optimizar el manejo y hacer varias transferencias en tiempo fijo - en un solo día. El protocolo de *TE en tiempo fijo (TETF)* es muy parecido al protocolo de *IATF*, con la única diferencia que en la *IATF* se hace la inseminación el día 10 y, para la *TETF*, se hace la transferencia el día 17 del protocolo (imagen 3).

Independiente de la técnica elegida para la producción de los embriones, para asegurar la mayor ganancia genética al utilizar la técnica de *TE*, es

Imagen 5. Vacuna Supravac LCH de Ourofino Salud Animal, que contiene virus inactivado de IBR - Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, BVD-Diarrea Viral Bovina Tipos 1 y 2, obtenidos en cultivo celular y bacterinas de *Leptospira pomona*, *L. hardjo*, *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa*, *L. wolffii*, *Campylobacter foetus venerealis* var. *venerealis* y var. *intermedius* y de *Haemophilus somnus*



fundamental hacer la adecuada selección de las hembras donadoras, garantizando que las características que van a ser diseminadas en las siguientes generaciones sean características deseadas. Dentro de un hato bovino, podemos tener 3 clases de animales: *hembras de excelente genética*, *de mediana genética* o *de mala genética*. Lo ideal es que utilicemos las hembras de excelente genética como donadoras y que las hembras de mediana o mala genética sean aprovechadas como receptoras, o sea, simplemente como vientres, logrando obtener hijos de excelente calidad.

Además de la importancia de hacer un correcto manejo reproductivo con las hembras receptoras, es fundamental garantizar la salud y el bienestar de estos animales, ya que esto puede impactar directamente en el resultado de la transferencia. Esto quiere decir que debemos estar muy pendientes del manejo nutricional, del control parasitario y de enfermedades. Por esta razón, es importante utilizar las vacunas reproductivas que van a disminuir de manera significativa la probabilidad de enfermedades reproductivas que puedan comprometer la reproducción, como es el caso de *Supravac LCH* de *Ourofino Salud Animal* (imagen 4).

Otra biotecnología disponible es la *clonación*. A pesar de que la técnica de clonación es bastante actual, conocida y comentada, no se puede considerar como una biotecnología de mejoramiento genético. Los clones se pueden definir como un conjunto de moléculas, células u organismos que se originaron a partir de una sola célula, siendo idénticos a ella. Es decir, el clon es una réplica idéntica a otro organismo. La clonación es una técnica que permite perpetuar alguna característica deseable, pero no una técnica que va a generar un avance para cada generación.

Para concluir, el ganadero y el veterinario tienen a la mano una gran variedad de posibilidades para mejorar la genética de los hatos con alta eficiencia y estas biotecnologías reproductivas deben ser tomadas como aliadas estratégicas para aumentar la productividad y la rentabilidad. Sin embargo, las estrategias reproductivas por sí solas no son suficientes para garantizar una buena producción de los animales. Es fundamental involucrar, además de estrategias de mejoramiento genético, un adecuado manejo, garantizando la salud y el bienestar de los animales y una adecuada nutrición, para que los animales puedan expresar su máximo potencial productivo. 🐄

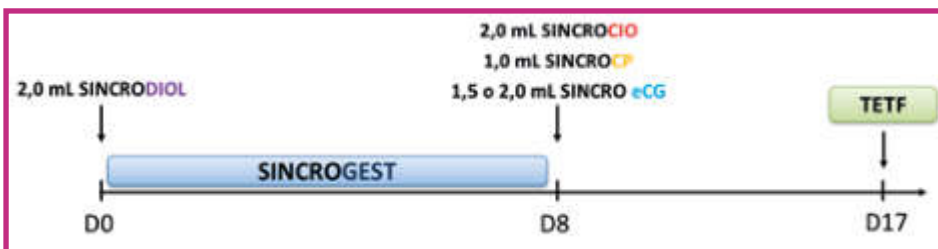


Imagen 3. Protocolo de TETF base – sujeto a modificaciones de acuerdo con la indicación del médico veterinario.