

GENÉTICA Y REPRODUCCIÓN



# Biotechnologías reproductivas

Les presentamos algunas 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.

## Hablemos de la IATF

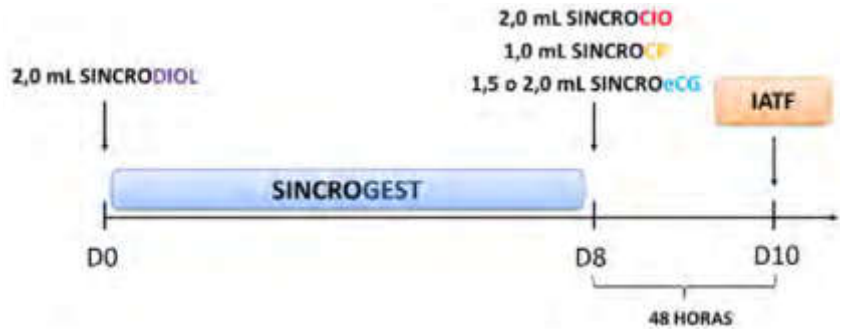
Con el objetivo de facilitar el uso de la Inseminación Artificial (IA) en las fincas, se desarrolló la tecnología de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), en donde se utiliza la aplicación exógena de hormonas a través de un protocolo preestablecido, que se asemeja a lo que ocurre durante el ciclo estral del animal, permitiendo sincronizar la ovulación de las hembras

protocolizadas. **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.**

El protocolo de IATF (ver 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 intra-vaginal 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 luteolisis 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 (Sincro-

IMAGEN 1. **PROTOCOLO BASE DE IATF – SUJETO A MODIFICACIONES DE ACUERDO CON LA INDICACIÓN DEL MÉDICO VETERINARIO.**



CP), el cual debe ser aplicado en el mismo día de la retirada del dispositivo (D8), brindando practicidad al protocolo.

### Un avance genético, la TE

La transferencia de embriones (TE) 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 mérito 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 (**ver 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.

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 con que la aplicación de esta técnica a gran 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,

GENÉTICA Y REPRODUCCIÓN

IMAGEN 2. **PROTOCOLO DE SUPEROVULACIÓN PARA PRODUCCIÓN IN VIVO DE EMBRIONES – SUJETO A MODIFICACIONES DE ACUERDO CON LA INDICACIÓN DEL MÉDICO VETERINARIO.**

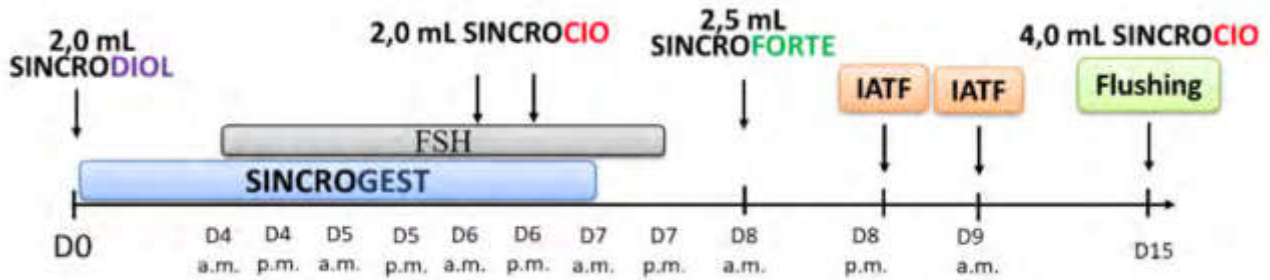
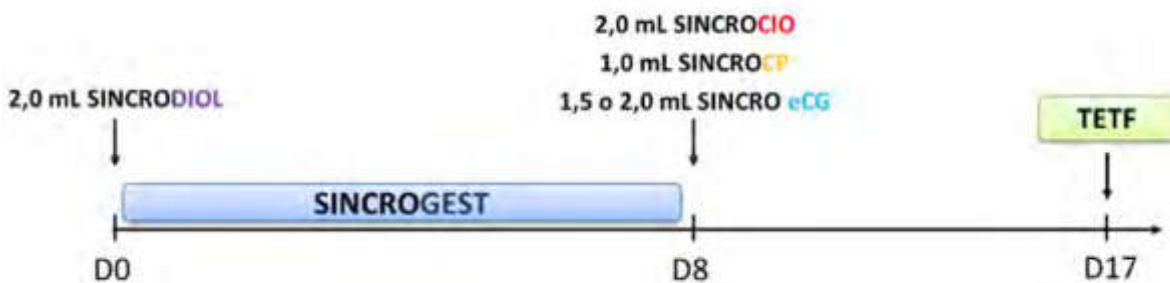


IMAGEN 3. **PROTOCOLO DE TETF BASE – SUJETO A MODIFICACIONES DE ACUERDO CON LA INDICACIÓN DEL MÉDICO VETERINARIO.**



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.

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 (ver imagen 3). Independientemente de la técnica elegida para la producción de los embriones, para asegurar la mayor ganancia genética al utilizar la técnica de TE, es 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 (ver imagen 4).

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 ma-



IMAGEN 4. Hembra bovina de la raza Nelore que fue la receptora de embrión para el ternero que está a su lado, demostrando el poder de la técnica de la TE, en donde un animal de mala genética pudo gestar un animal de excelente genética.



Fuente: acervo VRA-FMVZ/USP.



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* excelente genética.

nera significativa la probabilidad de enfermedades reproductivas que puedan comprometer la reproducción, como es el caso de **Supravac LCH** de Ourofino Salud Animal (ver imagen 5).

### La clonación, otra técnica más reciente

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.



**Flavia Morag Elliff**

Especialista técnica en Salud Animal  
Ourofino Salud Animal  
flavia.elliff@ourofino.com