



Factores que Afectan los Resultados de un Programa de Inseminación Artificial

Rodolfo C. Stahringer

La utilización de la inseminación artificial en la ganadería de cría ha permitido la incorporación de reproductores de elevado mérito genético al rodeo. Mediante el uso de semen congelado de toros con pruebas de progenie se puede realizar un mejoramiento genético del rodeo orientado hacia ciertas características previamente evaluadas del toro a través de las diferencias esperadas de progenie y la repetibilidad. Esta información nos permitiría seleccionar por ejemplo un toro que produzca terneros con bajo peso (para el servicio de las vaquillas) pero sea mejorador para el peso al año.

Sin embargo debemos tener en cuenta que el éxito de un programa de inseminación artificial, medido como el número de preñeces logradas, depende de un cúmulo de factores que deben ser tenidos en cuenta, siendo el resultado del mismo menor que el mejor de los mismos, tal como explicaremos en detalle algo más adelante. Los factores a considerar son:

1. Porcentaje del rodeo detectado en celo e inseminado
2. Fertilidad del rodeo en porcentaje
3. Porcentaje de fertilidad del semen (pastilla o pajuela)
4. Porcentaje de eficiencia del inseminador

Detección de celo: Uno de los primeros eslabones en la cadena que representa la técnica de inseminación artificial es la identificación de los vientres en celo. Debemos asegurarnos que al inicio de la temporada de servicio un número adecuado de hembras esté ciclando. Dado que el ciclo estrual del bovino tiene una duración de 18 a 24 días, si todas las hembras estuvieran ciclando y las detectásemos en su totalidad, deberíamos observar una tasa de celo diaria de entre 4 y 5%. Una reducción en este índice puede significar que nuestro rodeo no se encuentra ciclando en su totalidad o que nuestra detección de las hembras en celo adolece de algunas deficiencias.

La detección de celo es por lo tanto en un elemento crítico para el éxito de un programa de inseminación. A fin de asegurar una adecuada detección, debemos contar con dos elementos críticos: personal adecuadamente capacitado y tiempo suficiente para la realización de la misma. Es necesario antes del inicio de un programa asegurarse que el personal conozca adecuadamente todos los signos de exteriorización de celo y sobre todo que se observe por la característica principal del mismo que es que la hembra se deje montar. Frecuentemente se marca como en celo a aquellas hembras que montan a otras pero no se dejan montar, lo que es una característica del proestro es decir del período previo al celo propiamente dicho. Estas hembras deben tenerse en cuenta dentro rodeo, ya que son las que entrarán en celo en las próximas observaciones. El segundo aspecto crítico de la observación de celo es la frecuencia y duración de la misma. Como mínimo deberían realizarse dos observaciones diarias (temprano por la mañana y a última hora de la tarde) de 30 minutos de duración. Estas observaciones no deben coincidir con otras actividades como por ejemplo la distribución de suplementos.

A fin de mejorar la eficiencia de la detección de celo pueden utilizarse elementos de ayuda como ser la utilización de animales marcadores (toros con desvío de pene o epididectomizados, vacas o novillos androgenizados) provistos o no de arneses marcadores. Asimismo se pueden colocar en las



hembras a observar detectores de monta o pinturas especiales en la base de la cola, a fin ayudar a la individualización de las hembras que se han dejado montar. Este tipo de ayudas pueden ser de gran importancia especialmente por las características raciales de los rodeos de nuestra región que poseen sangre cebú. Las razas índicas poseen algunas particularidades en lo que hace a su ciclo estroal que dificultan la detección de las hembras en celo. Así por ejemplo, la duración del celo es más corta y además presentan una menor actividad homosexual durante el período de celo. Por otro lado las hembras dominantes del rodeo normalmente no se dejan montar por hembras subordinadas, haciendo dificultosa su individualización ya que si bien montan a otras hembras no se dejan montar aún estando en celo.

Otra alternativa para atacar la problemática de la detección de celo es realizar la misma durante un período restringido de tiempo concentrando la ocurrencia de celo durante este período mediante la utilización de una sincronización de celo. Ello permitirá concentrar el uso de los recursos humanos en un período corto de tiempo evitando distraerlos de otras actividades.

Fertilidad de la hembra: A fin de lograr una preñez, debemos asegurarnos de inseminar a las hembras dentro del período de máxima fertilidad. Para ello es aconsejable que el semen sea depositado en el tracto genital previa a la ocurrencia de la ovulación, a fin de que sufra las modificaciones adecuadas que le posibilitan fertilizar el ovocito. La hembra bovina ovula 12 horas después de la finalización del celo. Por ello, para determinar el momento de la siembra se utiliza la llamada regla AM-PM. Es decir que todo lo que se observa en celo por la tarde es inseminado en la mañana siguiente y lo que se observa en celo por la mañana debe inseminarse por la tarde.

Diversos factores pueden afectar la fertilidad de los vientres inseminados. Por un lado existen factores de manejo que pueden tener influencia negativa en la fertilidad. Todo aquello que esté relacionado con un incremento del stress del animal tiene efecto negativo sobre la fertilidad. Ello se debe a que se produce un aumento en la liberación de cortisol el cual a su vez ejerce un efecto inhibitorio sobre la secreción de hormona luteinizante la cual es determinante para la ovulación. Es por ello que se deben extremar las precauciones durante el manejo de las hembras en el momento que se va a realizar la inseminación. El desarrollo sexual al inicio del programa de inseminación es otro factor a tener en cuenta. Se demostró que el celo puberal y el primer celo postpuberal son menos fértiles que los subsiguientes. Otro tema fundamental es el estado nutricional de los vientres. Se ha observado que las hembras que están perdiendo peso tienen una fertilidad menor que aquellas que se hallan en balance nutricional positivo. Por último, pueden existir problemas sanitarios que produzcan fallas en la concepción y/o pérdidas embrionarias si se presentan infecciones virales (rinotraqueítis bovina [IBR], diarrea viral bovina [BVD]) en las hembras durante el programa de inseminación artificial. La concentración de animales que ocurre durante los manejos necesarios para realizar los trabajos es ideal para la transmisión de estas enfermedades. Por lo tanto es aconsejable realizar un adecuado programa de inmunización antes de iniciar la temporada de servicios.

Fertilidad del semen: Dado el semen es responsable del 50% del éxito del proceso de fertilización, es lógico que para lograrla la calidad del mismo tiene que ser óptima. Para ello, es recomendable la adquisición de semen congelado (pastillas o pajuelas) a centros de inseminación que tengan un adecuado control de calidad. Sin embargo, debe asegurarse que esta fertilidad óptima se mantenga hasta el momento que el semen se deposita en el útero de la vaquilla o vaca. Una de las precauciones a tomar es mantener los niveles de nitrógeno líquido en el termo dentro de los márgenes de seguridad recomendados por el fabricante. Asimismo debe evitarse exponer las pajuelas o pastillas a



cambios bruscos de temperatura cuando se realizan traslados de canastos a otros termos o cuando se realizan extracciones para la realizar inseminaciones. Debe tenerse en cuenta que las variaciones de temperatura producen cambios en la cristalización en el espermatozoide los cuales son dañinos para el mismo. Otro punto crítico es la descongelación de la pajuela o pastilla. A fin de lograr la máxima supervivencia de espermatozoides el descongelado debe realizarse en agua a 35-37 °C por un período de 30 segundos (pajuelas) a un minuto (pastillas). Todo otro sistema de descongelado no alcanza este rango óptimo de temperatura y por lo tanto producirá un descenso en la supervivencia espermática postdescongelado. Finalmente, un último punto a tener en cuenta es el tiempo de permanencia del semen descongelado en el baño María. El mismo no debe exceder los 15 minutos pues luego de este tiempo se inicia una disminución de la calidad del semen descongelado (caída en la motilidad y en la integridad acrosómica).

Eficiencia del inseminador: Este es el último factor a tener en cuenta, pero no por eso menos importante. La calidad del trabajo del inseminador es por supuesto determinante para el éxito de la inseminación. Dentro de este concepto, se engloban varios factores que hacen a una buena inseminación como es una higiene de la zona perineal a fin de evitar introducir elementos contaminantes en el útero que luego puedan producir infecciones posteriormente (endometritis) con impacto desfavorable sobre la fertilidad. Otro aspecto fundamental es suavidad y rapidez con la que se logra franquear el cervix con la pipeta o jeringa tipo Cassou. Un pasaje rápido y no traumático del cervix ayudan a lograr altos índices de preñez a la inseminación. Este hecho puede verse dificultado por las características raciales de nuestra hacienda, ya que las vacas cruzas cebú con varias pariciones tienen la tendencia a presentar un engrosamiento del cervix con criptas más profundas entre los anillos cervicales y a veces un acodamiento del mismo. Otro factor de importancia es el lugar de depósito o siembra del semen. El semen debe ser colocado en el cuerpo del útero inmediatamente por delante del orificio anterior del cervix. Esto asegura que la mayor proporción de espermatozoides permanecerán en el útero. La colocación del semen en el cervix aumenta la proporción de semen eliminado hacia la vagina disminuyendo las probabilidades de fertilización. Se ha comprobado que aún en inseminadores experimentados se producían errores respecto del lugar de siembra del semen cuando el mismo era reemplazado por tinta china y las hembras sacrificadas para luego realizar una apertura del útero. Si estos inseminadores eran reentrenados se podía mejorar su efectividad. Otro detalle que puede colaborar a la mejorar de los índices de concepción es la realización de un masaje de clítoris en vacas adultas por 10 segundos. Este masaje puede incrementar hasta un 5% los porcentajes de preñez por servicio en esta categoría de animales. Finalmente, es fundamental realizar un adecuado registro de los datos de cada inseminación. El registro de las fechas de celo puede ayudar a determinar los días en los que posiblemente ocurra el próximo celo si las hembras no han quedado preñadas, siendo esto una ayuda en la detección de celo.

En el transcurso de los párrafos anteriores les hemos presentado cuales son los factores que hacen al éxito de un programa de inseminación artificial. Con estos factores se ha armado una ecuación a fin de poder mostrar como el efecto de una disminución en uno o varios de ellos afecta el resultado final.

$$\text{Porcentaje del rodeo detectado en celo e inseminado} \times \text{Porcentaje de fertilidad del rodeo} \times \text{Porcentaje de fertilidad del semen} \times \text{Porcentaje de eficiencia del inseminador} = \text{Porcentaje de terneros obtenidos por I.A.}$$

**SITUACIÓN IDEAL**

$$95 \quad X \quad 90 \quad X \quad 95 \quad X \quad 100 \quad = \quad 81,2 \%$$

TODOS LOS FACTORES DISMINUÍDOS EN 10 %

$$85 \quad X \quad 80 \quad X \quad 85 \quad X \quad 90 \quad = \quad 52 \%$$

BAJO PORCENTAJE DEL RODEO INSEMINADO Y FERTILIDAD DE RODEO REDUCIDA EN 10 %

$$60 \quad X \quad 80 \quad X \quad 95 \quad X \quad 100 \quad = \quad 45,6 \%$$

BAJA CALIDAD SEMINAL Y BAJA EFICIENCIA DEL INSEMINADOR

$$95 \quad X \quad 90 \quad X \quad 50 \quad X \quad 60 \quad = \quad 25,6 \%$$

Como se observa en las ecuaciones presentadas anteriormente, el resultado final es siempre menor al menor de los factores de la ecuación. Por otro lado, como se observa en el último ejemplo una baja eficiencia en dos factores produce una abrupta disminución en el resultado final.

En el presente trabajo se buscó revisar los factores que hacen al éxito de un programa de inseminación artificial. Podríamos resumir estos conceptos diciendo que es clave para lograr buenos porcentajes de preñez cuando se realiza inseminación artificial en rodeos de cría, planificar las actividades teniendo en cuenta los factores mencionados. Todo esto debe acompañarse de una adecuada formación del personal que llevará adelante los distintos procedimientos relacionados con el programa de inseminación artificial.