



## MANEJO REPRODUCTIVO DE LA VACA LECHERA MODERNA

*Rodrigo Carvalho Bicalho DVM, PhD*

### Introducción

El pobre desempeño reproductivo en las vacas lecheras resulta en un aumento de los días promedio de lactancia, la reducción del número de vaquillonas de reemplazo, y un aumento en la tasa de descarte debido a infertilidad, con la consiguiente reducción de la producción de leche (Weaver, 1986). Parámetros como tasa de preñez, tasa de descarte de vacas adultas, mortalidad neonatal, tasa de descarte de vaquillonas y edad al primer parto, determinan la eficiencia reproductiva y la productividad del rodeo. El impacto económico en la reducción del intervalo interparto y el descarte por infertilidad mediante el aumento de la tasa de preñez, depende del nivel de eficiencia reproductiva, y el mayor impacto se observa en rodeos con bajo rendimiento reproductivo (DeVries, 2006). En este trabajo se explica cómo identificar causas comunes de bajo rendimiento reproductivo y cómo desarrollar un plan para resolverlas.

### Evaluando la eficiencia reproductiva

La eficiencia reproductiva del rodeo puede evaluarse utilizando programas comerciales de software que calculan diversos parámetros reproductivos. Un indicador utilizado comúnmente es el intervalo interparto, el cual está determinado por el promedio de días al primer servicio, la tasa de preñez durante 21 días, y las preñeces perdidas. El período posparto después del cual se insemina una vaca es el período de espera voluntario (PEV) y se establece en base a decisiones de manejo, producción de leche, y criterios de secado. En un período de 21 días el objetivo para el intervalo al primer servicio debería ser el PEV más 11 días con todas las vacas detectadas en celo y/o inseminadas. La tasa de preñez en 21 días es el producto de tasa de detección de celo/inseminación (vacas inseminadas/vacas disponibles en 21 días) y la tasa de concepción (vacas que concibieron/vacas inseminadas dentro de los 21 días). La tasa de preñez indica cuán rápido se preñan las vacas al final del PEV. Las pérdidas de preñez se producen entre el diagnóstico de gestación y el parto, y contribuyen a ampliar el intervalo entre partos.

Es importante destacar que debe tenerse en cuenta la tasa de descarte de vacas, ya que la eliminación de animales vacíos podría aumentar artificialmente la tasa de preñez y reducir el intervalo inter partos. Lo ideal sería que la tasa anual de descarte no supere el 25% del rodeo, para mantener el número de vacas lecheras o incluso ser capaz de crecer o vender vaquillonas.

El intervalo entre inseminaciones es otro parámetro que refleja cuán rápido son re inseminadas las vacas vacías y la precisión de la detección del celo. Es deseable que el intervalo entre inseminaciones para más de 60% de celo detectado debería ser entre 18 y 24 días. Intervalos más cortos indican inexacta detección de celo, e intervalos más largos podrían indicar imprecisión e

ineficacia de detección de celo, alteraciones ováricas, o mortalidad embrionaria temprana (Meadows, 2005).

Los parámetros para evaluar el desempeño reproductivo deben establecerse sobre la base de la producción de leche y las condiciones de manejo del rodeo (instalaciones, personal, etc.). La producción de leche disminuye el nivel de progesterona y estrógeno circulante, y el manejo intensivo generalmente induce estrés y reduce la expresión del celo. Por ello, se espera que la eficiencia reproductiva sea menor en rodeos de alta producción en comparación con rodeos de producción intermedia o baja. Los sistemas de producción basados en pasturas, por lo general tienen entore estacional a fin de combinar la producción de leche con la máxima producción de pasto, y la eficiencia reproductiva debe ser evaluarse en uno o dos períodos de 3 meses.

### Controlando el intervalo parto-primer servicio

El período de espera voluntario es el tiempo entre que las vacas paren y pueden volver a inseminarse. La involución uterina completa toma aproximadamente 40 días, y las vacas podrían servirse después de este período. Sin embargo, la inseminación de vacas lo antes posible después del parto no siempre es la respuesta, ya que su rentabilidad podría reducirse si las vacas de alta producción quedan preñadas demasiado pronto (De Vries, 2006). Además, la fertilidad aumenta con los días de lactancia (DL) y alcanza el máximo aproximadamente 75 días después del parto. Por lo tanto, el intervalo al primer servicio debe decidirse teniendo en cuenta estos dos factores. En rodeos con bajos niveles de producción de leche, el intervalo parto- primer servicio podría estar alrededor de 40 a 45 días, y en los rebaños con altos niveles alrededor de 55-60 días. Además, a las vacas de primera lactancia se les debe permitir un extra de 10 a 15 días en el intervalo del parto al primer servicio. Sin embargo, esta estrategia dependerá de las decisiones de manejo relativas a las características del período de transición y factores económicos.

Teniendo en cuenta todos estos factores, se puede concluir que cada vaca tendrá un momento ideal para el primer servicio y el más homogéneo del rodeo, el más fácil es manejar, es el tiempo desde el parto al primer servicio. Cuando el programa reproductivo incluye la detección de celo, por lo general es difícil controlar el intervalo del parto al primer servicio, y las vacas se inseminarán temprana o tardíamente en relación con el momento ideal para la inseminación, considerando la fertilidad y factores económicos o de producción. La identificación electrónica individual de vacas junto con una excelente detección del celo, o protocolos de inseminación a tiempo fijo, podrían ser soluciones para la inseminación de cada vaca en el momento adecuado.

En rodeos con alto nivel de producción de leche y manejo intensivo, el efecto de los días de lactancia en la fertilidad



es mayor, y en la detección de celo es menor, por lo tanto, se hace necesario contar con una estrategia para controlar el intervalo del parto al primer servicio. El protocolo Presynch-Ovsynch (Moreira et al., 2001) incluye dos dosis de la prostaglandina F2 $\alpha$  (PGF2) 14 días de intervalo, y luego 12 días más tarde las vacas están sometidos al protocolo Ovsynch (hormona liberadora de gonadotropina [GnRH]) en el Día 0, PGF2 $\alpha$  en el Día 7, GnRH 48-56 h más tarde, y la inseminación 12-16 horas después de la GnRH (Pursley et al, 1995). Una vez que el intervalo del parto al primer servicio se determina de acuerdo a factores de manejo y económicos, se puede seleccionar el día del primer tratamiento con PGF2 $\alpha$ . La inseminación a tiempo fijo también puede ser beneficiosa para lograr una alta tasa de preñez en los primeros días de servicio o en rodeos en los que el entore se interrumpe durante un par de meses para evitar los partos durante el verano. En este caso, los protocolos tales como el Presynch-Ovsynch o los que combinan progesterona y estradiol se pueden utilizar. Un protocolo común que se utiliza en sistemas basados en pasturas, es la administración de un dispositivo intravaginal de progesterona en el día 0 en combinación con 2,5 mg de benzoato de estradiol, el retiro del dispositivo en el día 7 administrando una dosis luteolítica de PGF2 $\alpha$ , 1,0 mg de benzoato de estradiol en el día 8, e inseminación 24-36 horas más tarde. Dado que uno de los principales problemas en los rodeos lecheros sobre pasturas es el anestro posparto, la administración de 400 UI de gonadotropina coriónica equina en el retiro del dispositivo de progesterona, ha demostrado que aumenta la tasa de concepción en vacas con baja condición corporal (Souza et al., 2009).

### Implementando programas reproductivos

Las vacas lecheras de alta producción han comprometido la duración y la intensidad de la expresión estral (Wiltbank et al, 2006;.. Yaniz et al, 2006). Por lo tanto, la implementación de programas reproductivos basados en la sincronización del celo, ovulación, o ambos, es necesario para optimizar la eficiencia reproductiva en vacas lecheras.

#### *Protocolos de sincronización de la ovulación*

La manipulación del ciclo estral para mejorar la tasa de servicio y la fertilidad por lo general tiene un efecto positivo en la tasa de preñez. Los protocolos a tiempo fijo se basan en el control del ciclo estral al sincronizar el desarrollo folicular, regresión del cuerpo lúteo y, en última instancia, la ovulación para permitir la inseminación a tiempo fijo (Thatcher et al., 2001). Estos programas se han convertido en una parte integral del manejo reproductivo en muchos rodeos lecheros (Caraviello et al., 2006), debido a los reconocidos problemas de expresión y detección del celo de las vacas (Lucy, 2006).

Los protocolos a tiempo fijo más aceptadas en vacas lecheras en los Estados Unidos son los Ovsynch y Co-Synch, que consisten en una inyección de GnRH dada en etapas al azar del ciclo estral, seguido de 7 días después de una dosis de PGF2 $\alpha$ . Para Ovsynch, se

administra una última inyección de GnRH 48-56 horas después de la PGF2 $\alpha$ , y la inseminación se realiza 12-16 horas más tarde. A tiempo fijo cuando se utiliza Co-Synch, las vacas se inseminan 48 o 72 horas después de la PGF2 $\alpha$  y la GnRH se administra simultáneamente con la inseminación artificial. Estos protocolos se han implementado con mucho éxito en muchas tambos comerciales como una estrategia para la IA durante el primer servicio posparto, así como para la re-inseminación de las vacas sin preñar. Aunque los protocolos de inseminación a tiempo fijo no necesitan de la detección de celo, aproximadamente el 10% -15% de las vacas muestran signos de celo durante el protocolo. Deben inseminarse inmediatamente si se quiere alcanzar un máximo de tasa de preñez.

Pursley et al. (1997a) evaluaron Preñez/Inseminación artificial en vacas en lactancia (n=310) y vaquillonas (n=155), siguiendo el protocolo Ovsynch o un programa de sincronización utilizando inyecciones de PGF2 $\alpha$ . Las vacas en el tratamiento con PGF2 $\alpha$  recibieron hasta tres inyecciones con 14 días de intervalo, si no se observaban signos de estro. Los animales de este grupo que no se detectaron en estro después de la tercera inyección, fueron inseminadas 72-80 h después. Las preñeces en los dos protocolos fueron similares, con una media de 38%. Para las vacas lactantes, la tasa de detección de celo después de las dos primeras inyecciones de PGF2 $\alpha$  tuvo un promedio de 54,0% después de cada inyección, con un 81,8% para el período de 28 días. Debido a la baja tasa de detección de celo en el grupo de PGF2 $\alpha$ , las vacas en el protocolo Ovsynch experimentaron una mayor tasa de preñez. En un estudio posterior realizado por el mismo grupo (Pursley et al., 1997b), vacas lecheras de tres rodeos comerciales (n = 333) fueron asignados al azar a los protocolos de Ovsynch o IA basada en la detección de celo con PGF2 $\alpha$ . Vacas vacías fueron re inseminadas con el tratamiento original. La mediana de días posparto hasta la primera IA (54 vs .83, p <0,001) y los días abiertos (99 vs. 118, P <0,001) se redujeron en las vacas con Ovsynch en comparación con las vacas inseminadas después de la detección del celo.

Los efectos positivos de la IA a tiempo fijo en la eficiencia reproductiva del rodeo en comparación con los programas de reproducción basados en la detección del celo, sólo se observan cuando la preñez/inseminación artificial no se reduce con la inseminación a tiempo fijo y detección de celo es deficiente (Tenhagenetal., 2004) . Cuando se llevó a cabo IA a tiempo fijo en dos rodeos con diferente comportamiento reproductivo, los beneficios de un programa reproductivo sistematizado fueron demostrados más claramente en el rodeo con baja tasa de detección de celo (Tenhagenetal., 2004).

### Mejorando la respuesta de la inseminación a tiempo fijo mediante presincronización

La respuesta al protocolo Ovsynch se optimiza cuando las vacas ovulan en la primera inyección de GnRH (Cerri



et al., 2009b), y cuando un CL sensible está presente en el momento del tratamiento de PGF2 $\alpha$  (Chebeletal., 2006). Vasconcelos et al. (1999) inició el protocolo Ovsynch en diferentes etapas del ciclo estral y observó que la tasa de sincronización a la segunda inyección de GnRH fue mayor cuando las vacas recibieron la primera inyección de GnRH antes del día 12 del ciclo. Además, la iniciación del protocolo de Ovsynch entre los días 5 y 9 del ciclo resultó en mayor tasa de ovulación. La ovulación de la primera inyección de GnRH y el inicio de una nueva onda folicular debería mejorar la tasa preñez/inseminación (Chebel et al., 2006) porque da lugar a un folículo de menor dominancia (Cerri et al., 2009b). Además, iniciar el protocolo Ovsynch antes de 12 días del ciclo estral debería minimizar el número de vacas que entran en celo y ovulan antes de la finalización del programa (Moreira et al., 2001).

La importancia del recambio folicular se demostró cuando Cerri et al. (2009b) evaluaron la calidad de los embriones en vacas en lactancia temprana sin super ovulación. Las vacas que recibieron la GnRH inicial del protocolo Ovsynch, al día 3 del ciclo estral tenían menor tasa ovulatoria que aquellas que iniciaron el programa en el día 6 del ciclo. La reducida tasa de ovulación (7,1% frente a 83%) se asoció con folículos dominantes más pequeños (9,5 vs 14,8 mm) en el momento de la inyección de GnRH inicial y período prolongado de dominancia folicular. Cuando los embriones se colectaron el día 6 después de la IA, la fertilización fue similar entre los tratamientos, pero las vacas que iniciaron el Ovsynch el día 3, tuvieron embriones menos desarrollados y con un menor número de células que los de las vacas que inician el Ovsynch el día 6.

Moreira et al. (2001) diseñaron un protocolo de pre-sincronización para optimizar la respuesta al programa Ovsynch dando dos inyecciones de PGF2 $\alpha$  con 14 días de intervalo, con la segunda inyección administrada 12 días antes de la primera GnRH. Este programa de pre-sincronización aumentó la tasa de preñez/

inseminación a los 32 y 74 días después de la inseminación en vacas cíclicas. El-Zarkouny et al. (2004) más tarde, reforzaron las conclusiones de Moreira et al. (2001) y han demostrado un aumento de la proporción de vacas con altas concentraciones de progesterona en la iniciación de Ovsynch (59% vs 72%) y la mejora de preñez/inseminación (37,5% frente a 46,8%) independientemente de su estado cíclico antes de la iniciación del programa. Debido a la conveniencia de la aplicación de inyecciones en el mismo día de la semana, muchos productores han optado por la administración de las inyecciones de PGF2 $\alpha$  el mismo día de las inyecciones del protocolo Ovsynch, lo que resulta en un intervalo entre la pre-sincronización y el inicio de Ovsynch de 14 días. Navanukraw et al. (2004) demostró que un intervalo de 14 días entre pre-sincronización e iniciación de Ovsynch era beneficioso para la tasa preñez/inseminación, sin embargo, en todos estos estudios (Moreira et al, 2001; El-Zarkouny et al, 2004; Navanukraw et al, 2004), las vacas asignadas a los grupos de control no recibieron PGF2 $\alpha$  durante el puerperio, lo que podría mejorar la salud uterina y, la fertilidad. Por otra parte, aunque se pre sincronicen las vacas 14 días antes de iniciar el Ovsynch mejorando la tasa P/IA en comparación con ninguna pre-sincronización (Navanukraw et al., 2004), el intervalo no es óptimo y los resultados en la tasa de ovulación son pobres con la GnRH inicial de la Ovsynch (Chebel y col, 2006; Galvão et al, 2007). Galvão et al. (2007) demostraron que la reducción del intervalo entre la pre-sincronización y la IA a tiempo fijo de 14 a 11 días aumentó la ovulación de la GnRH inicial y mejora la tasa P/IA.

En conjunto, estos datos indican que cuando se utiliza inseminación a tiempo fijo en rodeos lecheros, es importante tener en cuenta los métodos de pre-sincronización del ciclo para optimizar la fertilidad de las vacas. Uno de ellos es el tratamiento secuencial con PGF2 $\alpha$  administrados con 14 días de intervalo, e inicio de la IA a tiempo fijo 11 días después de la segunda PGF2 $\alpha$  (Galvão et al., 2007).