



Volumen 1 Edición 2

# USANDO PRUEBAS BIOLÓGICAS PARA MONITOREAR LA FERTILIDAD DE LA VACA LECHERA, HORMONAS REPRODUCTIVAS Y OTROS METABOLITOS

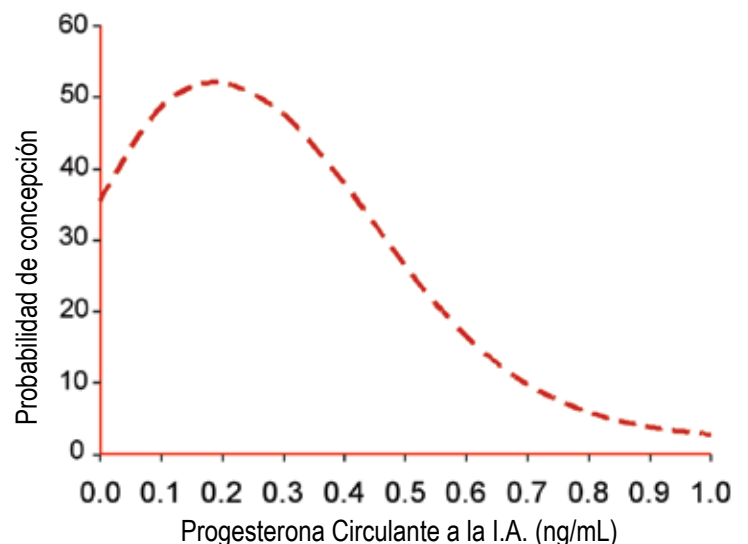
Los problemas de reproducción en vacas lecheras generalmente comienzan antes del parto. Una de las prácticas regulares que usted debe considerar cuando la subfertilidad se sospecha en su hato, es usar pruebas de laboratorio que pueden ayudar a detectar la severidad de los cambios fisiológicos críticos que sufre la vaca en transición, que de otra manera pasarían inadvertidos hasta la presentación clínica de la condición. Aún peor, cuando la condición clínica es diagnosticada, la falla inevitable del sistema reproductivo ya se encuentra en camino.

Algunos problemas severos generados en el manejo del período de transición o en el programa de detección de calores pueden ser monitoreados con las pruebas de laboratorio presentadas en este artículo. El objetivo de este artículo es dar una idea general y brevemente describir los parámetros reproductivos y metabólicos más comunes que productores y consultores pueden usar para identificar posibles problemas relacionados con la fertilidad de la vaca lechera en producción. Un importante aspecto cuando se recolectan las muestras para medir las hormonas reproductivas o metabolitos en la sangre, es el tamaño de la muestra (número de vacas necesarias) y tiempo de colección, para que las decisiones de manejo puedan realizarse con certeza.

## LA PROGESTERONA CIRCULANTE

Bajo circunstancias normales, la progesterona circulante es muy baja (<1 ng/ml en suero) en las vacas que están presentando señales de calor, y continuará baja por tres días. Luego, la progesterona sube por encima de 1ng/ml, reflejando la actividad del nuevo cuerpo lúteo durante lo que queda del metaestro y el diestro. Los

*Figura 1. Efecto de la concentración de progesterona circulante (ng/mL) 48h después del tratamiento con prostaglandina durante el protocolo Ovsynch en la probabilidad de concepción estimada a los 60 días después de la I.A. Adaptado de Souza et al., 2007.*



### Accelerated Genetics®



**Humberto Rivera, M.S.**  
Especialista en Reproducción  
hrivera@accelgen.com

**Dr. Alex Souza, Ph.D.**  
Especialista en Reproducción  
asouza@accelgen.com

E10890 Penny Lane • Baraboo, WI 53913  
800.451.9275 • 608.356.8357  
info@accelgen.com • www.accelgen.com

# REPRO connections

**Foto 1. Los tubos con sangre deben almacenarse en el refrigerador por una (1) hora para permitir la separación del suero para el análisis de progesterona.**



productores pueden tomar muestras de sangre de las vacas en el momento de inseminación ya sea en vacas servidas a calor detectado o inseminación a tiempo fijo (IATF). Con este procedimiento, podemos estimar la proporción de vacas con alta progesterona al momento de la inseminación, por lo tanto se determina la proporción de calores falsos positivos. Sería ideal tener otra muestra de sangre 7 a 10 días después de la I.A. para detectar vacas anovulatorias.

Normalmente, no más del 10% de las vacas deberán tener progesterona

**Foto 2. Recipientes o tubos Eppendorf de 2 mL y 1.5 mL (de izquierda a derecha). Esta cantidad de suero es suficiente para analizar progesterona.**

(Foto obtenida de: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eppendorf\\_tubes.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eppendorf_tubes.jpg))



sérica mayor de 1ng/mL. Varios grupos de investigadores han señalado que las vacas con alta progesterona circulante cerca de I.A. tiene menos probabilidades de concepción, como se muestra en la figura número 1 (adaptada por Souza et al., 2007).

La progesterona puede ser examinada en el suero o en la leche y es un instrumento muy útil para evaluar la proporción de las vacas no cíclicas al final del periodo de espera voluntario (PEV). Más importante, se puede usar para monitorear el nivel cumplimiento de los protocolos de IATF o para determinar la precisión de la detección de celos como se menciona arriba.

Basado en esta información, su veterinario puede crear sus propios parámetros o cambiar las prácticas de manejo para inducir mayor ciclicidad y maximizar los resultados de fertilidad. Además, su veterinario puede usar tratamientos terapéuticos para inducir ciclicidad en ciertos animales. Usted, como administrador, puede también revisar el programa de detección de calores y el desempeño del personal responsable de administrar las inyecciones durante los protocolos de IATF.

En investigación, la evaluación diaria de progesterona y de la hormona de luteinizante es usada para rastrear el perfil de estas hormonas durante el ciclo estral. Por lo tanto, es posible predecir la fase del ciclo estral y el tiempo de ovulación basado en un intenso muestreo de sangre para evaluación de progesterona y LH. Desafortunadamente, esta técnica es algo costosa y requiere mucho trabajo y manipulación de la vaca, por lo que no

se considera de aplicación práctica en rutinas de reproducción en lechería.

El número de vacas a muestrear varía con el tamaño del hato, y del protocolo de inseminación, debido a que ellas determinarán el número de vacas inseminadas en un mismo día. Lo ideal sería tomar muestras de por lo menos 30 vacas.

Solicite ayuda de su veterinario para tomar las muestras si es necesario. Siga el protocolo normal para la colección de sangre de la vena o arteria coccígea (la vena de la cola) usando un tubo de succión de 10cc sin anticoagulantes o aditivos.

Las muestras de sangre deberán colocar en posición vertical (vea el ejemplo en la foto 1) en un refrigerador por una hora permitiendo la separación del suero. Transfiera el suero a un recipiente esterilizado más pequeño (un recipiente de 1.5 ó 2.0 ml Eppendorf. Ejemplo foto 2) y ponga las muestras de suero en el congelador. Puede continuar recolectando y congelando muestras hasta que tenga suficientes para justificar el envío y el análisis, lo cual será aproximadamente 30 muestras. Envíe las muestras de suero con mucho hielo en un recipiente termoaislado con entrega inmediata a su laboratorio de preferencia.

## **CUERPOS CETONICOS O ACIDO BETA-HIDROXI BUTRICO (ABHB):**

Los cuerpos cetónicos se acumulan en la corriente sanguínea cuando el hígado de la vaca de pre-parto o de parto reciente se sobre satura con grasas movilizadas de las reservas corporales y no hay suficiente glucosa para convertir

estas en energía. En este caso, las grasas toman un camino alterno y son convertidas en cuerpos cetónicos. Se sabe que altas cantidades de cuerpos de cetónicos circulantes cerca del parto están correlacionados con resultados en baja fertilidad en las vacas lecheras.

Un reporte reciente (Walsh et al., 2007), usando un alto número de vacas lecheras, definió el umbral de cuerpos cetónicos circulantes a las 2 semanas (14 días) posparto y los consecuentes resultados de preñez. Observaron que las vacas presentando ABHB sérico  $\geq 1,400 \mu\text{mol/L}$  (ó  $14.4 \text{ mg/dl}$ ) tenían menos probabilidades de concepción. También se encontró que los animales que no presentaron niveles altos de ABHB en el posparto tuvieron 108 días abiertos. En contraste, los animales que tuvieron niveles altos de ABHB en las primeras dos semanas del posparto tuvieron 130 días abiertos.

Las mediciones se pueden realizar en la granja con cintas detectoras de cuerpos cetónicos o aparatos digitales. Las muestras de sangre deberán ser recolectadas a las 5 horas después de la última comida para capturar el nivel más alto de concentración de ABHB. Para el ABHB, un mínimo de 12 vacas deberán ser muestreadas. El grupo objetivo para este examen son las vacas entre 5 y 50 días en producción (DIM).

De tal suerte que productores y consultores en lechería pueden hacer un seguimiento de la proporción de vacas con ABHB mayor de  $1,400 \mu\text{mol/L}$ . Lo ideal es que la proporción de vacas con altos valores de ABHB en la sangre no sea mayor del 10%.

### Foto 3. Muestreo de fluido ruminal mediante la técnica de ruminocentesis.

(Foto obtenida de: Enemark et al., 2002)



### ÁCIDOS GRASOS NO ESTERIFICADOS (AGNES O NEFAS):

La presencia de AGNEs en la sangre es un indicador directo de una movilización masiva de grasa desde las reservas corporales, lo que sugiere que los requerimientos de energía por parte de la vaca son mucho mayores a los aportes hechos por la dieta. En consecuencia, el análisis de AGNE puede determinar si el hato experimenta niveles extremadamente bajos en balance energético negativo.

No debemos hacer el seguimiento de un promedio, sino de la proporción de vacas por encima de un nivel máximo permitido de AGNEs. Los valores adecuados para vacas entre 2 y 14 días antes del parto son  $\leq 0.400 \text{ mEq/l}$ . Es decir, necesitamos estimar la proporción de vacas con niveles de AGNEs superiores a este valor en el parto. La recomendación general es que no más del 10% de las vacas examinadas estén sobre este valor.

Las muestras de sangre para AGNEs deben colectarse inmediatamente antes del alimento. Si una vaca tiene parto dentro de los dos días siguientes a la toma de la

muestra, su resultado debe interpretarse con precaución, o debe eliminarse del análisis. Alrededor de 12 vacas deben ser muestreadas para este análisis.

### PH RUMINAL:

El pH ruminal se puede evaluar para determinar el riesgo de acidosis subaguda del rumen (ASAR o SARA) en el hato. Ha sido demostrado que hatos con alta proporción de vacas con pH ruminal  $\leq 5.5$  tienen problemas de fertilidad.

Las muestras de fluido ruminal deben colectarse alrededor de 5 h después de la última comida de vacas entre 5 y 150 días en producción, con aguja y jeringa adecuadas como ha sido descrito por Garrett et al., 1999 (ver referencias). Las vacas con pH ruminal  $\leq 5.5$  debe ser menos del 25%. En caso de existir una proporción mayor al 25% con pH ruminal por debajo de  $\leq 5.5$ , significa que el hato presenta riesgos de salud relacionados con acidosis sub-clínica, y se necesita una revisión inmediata de la dieta. El número mínimo de muestras para análisis de ASAR es de 12 vacas.

### NITROGENO UREICO EN LA LECHE (NUL o MUN) O NITROGENO UREICO EN LA SANGRE (NUS o BUN):

Es ampliamente conocido que los altos niveles del nitrógeno uréico están asociados con baja fertilidad en vacas lecheras. En general, la mayoría de las investigaciones en esta materia han demostrado que los valores de NUL  $\geq 18-19 \text{ mg/dL}$  comprometen la fertilidad, mientras que los niveles óptimos de nitrógeno uréico en leche para vacas lecheras son de  $12-16 \text{ mg/dL}$ . Algunos centros diagnósticos calculan la urea en la leche (MU, g/L) en lugar de NUL (mg/dL). En estos casos,

# REPRO connections

la conversión de UL a NUL se hace simplemente multiplicando UL por 47, debido a que en base a su peso, la urea tiene 47% nitrógeno.

El momento de la toma de la muestra respecto a la administración del alimento debe ser alrededor de tres horas después del principal alimento proteico. El número de vacas muestreadas debe ser no menor de 8 en cualquier estado de lactancia.

EL éxito reproductivo siempre es un reto en las operaciones lecheras. Hable con su veterinario acerca de cómo usar estas

herramientas para monitorear la reproducción de su hato, o contacte el equipo de apoyo ReproConnections de Accelerated Genetics si tiene preguntas adicionales.

## REFERENCIAS:

Effect of estradiol-17 $\beta$  supplementation before the last GnRH of the Ovsynch protocol in high producing dairy cows. 2007. A.H. Souza, A. Gümen, E.P.B. Silva, A.P. Cunha, J.N. Guenther, C. M. Peto, D. Z. Caraviello and M.C. Wiltbank. 2007. J. Dairy. Sci. 90:4623-4634.

The effect of subclinical ketosis in early lactation on reproductive performance of postpartum dairy cows. 2007. R.B. Walsh, J.S. Walton, D.F. Kelton, S.J. LeBlanc, K.E. Leslie, and T.F. Duffield. J. Dairy. Sci. 90:2788-2796.

Diagnostic methods for the detection of subacute ruminal acidosis in dairy cows. 1999. E.F. Garrett, M.N. Pereira, K.V. Nordlund, L.E. Armentano, W.J. Goodger, G.R. Oetzel. J. Dairy Sci. 82:1170-1178.

Rumenacidosis with special emphasis on diagnostic aspects of subclinical rumen acidosis: a review. 2002. Jörg Matthias Dehn Enemark, Rolf Jess Jørgensen, Peter St. Enemark. Vet. Zoot. 20:1392-2130.

Update on Dairy Herd Nutrition Troubleshooting. 2000. Garret Oetzel. Proceedings, 16th Annual Postgraduate Conference - Large Animal Proceedings, School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison. p 109-126.

Accelerated Genetics • E10890 Penny Lane • Baraboo, WI 53913  
800.451.9275 • 608.356.8357 • [info@accelgen.com](mailto:info@accelgen.com) • [www.accelgen.com](http://www.accelgen.com)



Address Service Requested

E10890 Penny Lane, Baraboo, WI 53913-9408

