

# Los 90 días vitales

## de la vaca lechera

### Abstract

**T**he Vital 90™ Days is defined as the time frame from approximately two months prior to calving to one month post calving. During this 90-day period multiple physical and metabolic changes occur within the cow that can contribute to interrelated and cascading events influencing either productive or non-productive outcomes. There are many inputs that producers and their professional support people utilize to maximize animal wellbeing and prevent undesired outcomes during this time frame. These inputs

are direct attempts to manage either immune function or energy balance. Appropriate management of the energy balance minimizes the risk of ketosis, displaced abomasum and ovarian dysfunction. The restitution of the immune function minimizes the incidence of retained placenta, metritis and mastitis. Successful transition through The Vital 90™ Days will determine if the cow can make it to the other phases of the lactation cycle where her contribution to overall farm profitability is the highest.



**Denis O. Molina B.**  
Ingeniero Agrónomo Zootecnista  
Escuela Agrícola Panamericana Zamorano  
Doctor y Magíster en Ciencia Animal con énfasis en Nutrición Animal y Microbiología  
Universidad de Cornell  
molina\_benitez\_denis\_osman@elanco.com  
Honduras

## Resumen

**L**os 90 días vitales se definen como el periodo que abarca desde aproximadamente dos meses antes del parto hasta un mes después del parto. Los cambios físicos y metabólicos que se producen desde el periodo seco hasta la lactancia crean un periodo de alto riesgo para la salud y el bienestar de la vaca lechera. Existen muchas prácticas de manejo utilizadas por productores y asesores para prevenir resultados no deseados y maximizar el bienestar del animal durante los “90 días

vitales”. Estas prácticas son intentos directos para controlar la inmunosupresión, así como el balance energético negativo. Un buen manejo del balance energético minimiza la cetosis, el desplazamiento de abomaso y la disfunción ovárica. La restitución de la función inmune minimiza la incidencia de la retención placentaria, la metritis y la mastitis. Una transición satisfactoria a través de los 90 días vitales resultará en una mayor rentabilidad en la siguiente lactancia.

— Foto: Archivo COLANTA —



**E**l ciclo de lactancia puede dividirse en diferentes etapas o fases según la producción de leche, el consumo o ingesta de materia seca y el periodo de gestación. Los 90 días vitales se definen como el periodo que abarca desde aproximadamente dos meses antes del parto hasta un mes después del parto.

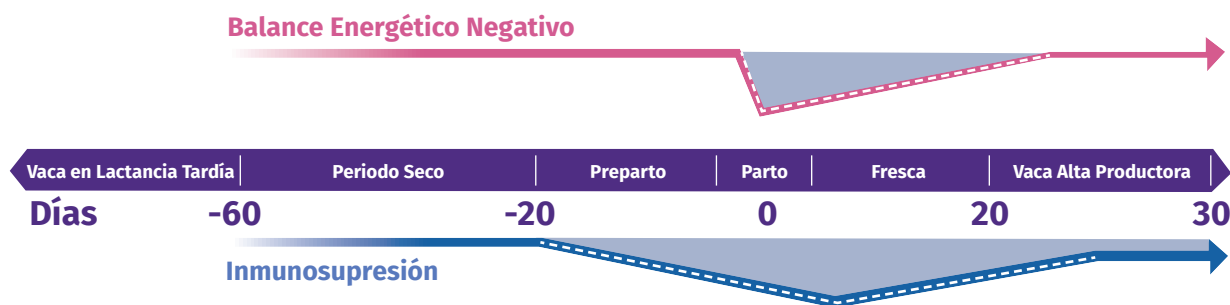
Los cambios físicos y metabólicos que se producen desde el periodo seco hasta la lactancia crean un periodo de alto riesgo para la salud y el bienestar de la vaca lechera. Una transición satisfactoria a través de los 90 días vitales tendrá como resultado una mayor rentabilidad en las siguientes fases del ciclo de lactancia.

Por lo general, los 90 días vitales se dividen en dos periodos diferentes: un tiempo de descanso, seguido de una transición hacia la fase productiva del ciclo de lactancia. A medida que la industria láctea ha aprendido más sobre los eventos interrelacionados y de efecto en cascada dentro de este periodo de 90 días, resulta evidente que contribuyen de manera directa en los resultados productivos del hato.

En consecuencia, durante este periodo, la inversión del productor en medidas preventivas como también terapéuticas se encuentra en su punto máximo. Existen muchas prácticas de manejo utilizadas por productores y asesores para prevenir resultados no deseados y maximizar el bienestar del animal durante los 90 días vitales. Estas prácticas son, en general, intentos directos para controlar tanto la inmunosupresión como el balance energético negativo (Figura 1).

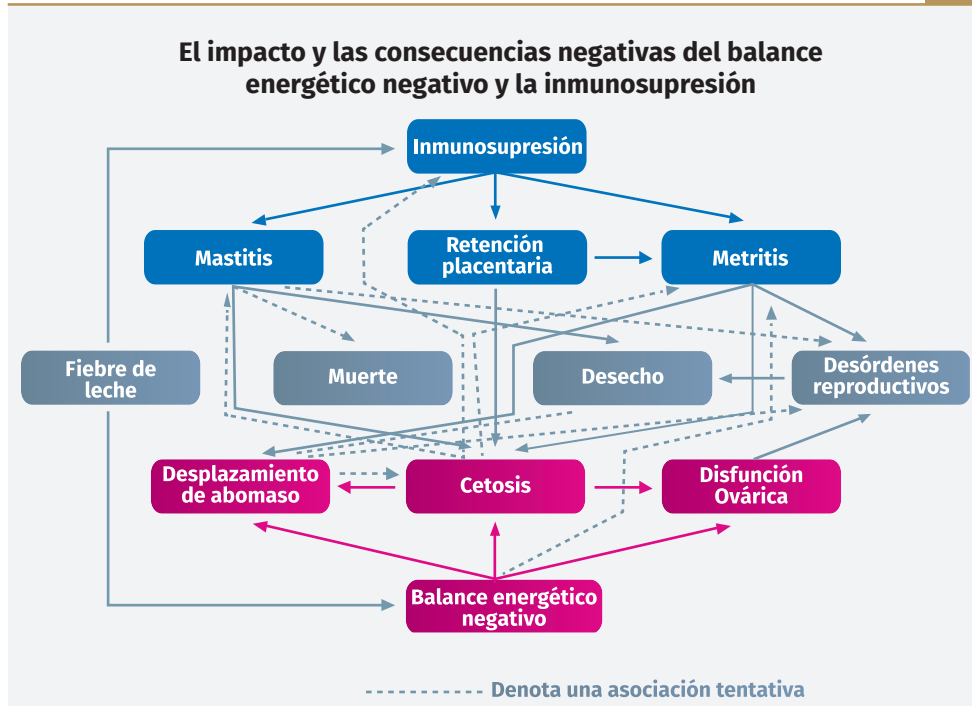
## Control del balance energético y de la función inmune

Casi todas las vacas lecheras experimentan algún grado de inmunosupresión durante los 90 días vitales, en las dos a tres semanas previas y posteriores al parto (Goff, 2008). También experimentan un déficit energético debido a que la demanda de energía para la lactancia esencialmente se duplica (Drackley, Dann, Douglas, Janovick



**Figura 1.**

Descripción gráfica de los 90 días vitales, en donde se muestran las transiciones por las que atraviesa la vaca durante este periodo. Se indican de manera aproximada los tiempos de influencia del balance energético negativo y de la inmunosupresión (Grummer, 1995; Hoeben et al., 2000).



**Figura 2.** Complejo de enfermedades relacionadas al balance energético negativo y a la inmunosupresión, durante los 90 días vitales (Huzzey et al., 2007; Duffield et al., 2009; Loeffler, de Vries & Schukken, 1999; Kimura et al., 2002; Godden et al., 2006).

Guretzy, Litherland, Underwood & Loor, 2005) repentinamente cuando las vacas paren y comienzan el periodo de lactancia.

Algunas de las prácticas de manejo utilizadas durante los 90 días vitales que ayudan a mejorar el balance energético y la función inmune durante este importante periodo son: la formulación de una dieta adecuada, el uso apropiado de suplementos alimenticios, la maximización del confort de la vaca, la minimización de las interacciones sociales negativas y el control adecuado del comedero. Otros procedimientos comunes utilizados durante los 90 días vitales son los programas de vacunación, los programas de control y prevención de la mastitis, y los programas de monitoreo.

A pesar de estos aportes e inversiones, en los 90 días vitales aún suelen haber demasiados resultados negativos. Las enfermedades que ocurren durante el periodo periparto son perjudiciales debido a que disminuyen directamente la producción de leche, aumentan los costos

de tratamiento, la mortalidad y el riesgo de descarte. Estos afectan indirectamente la rentabilidad debido a la reducción de la producción futura y el aumento del riesgo de otros problemas por enfermedades. A la vez, estos pueden tener un impacto en el éxito de eventos fisiológicos futuros, como la reproducción. También tienen un impacto negativo en el bienestar de las vacas afectadas.

Para minimizar las enfermedades después del parto, es necesario mejorar el balance energético y la función inmune durante los 90 días vitales (Figura 2). Un buen manejo del balance energético minimiza la cetosis (Duffield, Lissemore, McBride & Leslie, 2009), el desplazamiento del abomaso (Duffield et al., 2009) y la disfunción ovárica (Loeffler, de Vries & Schukken, 1999). La restitución de la función inmune minimiza la incidencia de la retención placentaria (Kimura, Goff, Kehrl & Reinhardt, 2002), la metritis (Huzzey, Veira, Weary & Von Keyserlingk, 2007) y la mastitis (Godden, Leslie, Dingwell & Sanford, 2006).

## Desafíos de la función inmune periparto

El sistema inmune es esencial para la vida debido a que protege a los animales de las invasiones microbianas. La protección contra las infecciones depende de las defensas no específicas inmediatas del sistema inmune innato y de las defensas específicas más lentas del sistema inmune adquirido. Aunque estos dos sistemas suelen ser analizados como respuestas por separado con características distintas, estos trabajan en sincronía y se comunican constantemente entre sí.

Cuando se producen problemas en el sistema inmune, las vacas son más susceptibles a contraer enfermedades. Los cambios endocrinos y los factores de estrés fisiológicos del periodo de transición conducen a una función inmune comprometida (Goff, 2008). Casi todas las vacas lecheras experimentan algún grado de inmunosupresión durante las dos a tres semanas previas y posteriores al parto.

Por lo general, esta supresión representa una disminución del 25 al 40% en la función de los neutrófilos como de los linfocitos (Goff, 2008), los cuales tienen una función muy importante en la defensa contra las enfermedades infecciosas. Si bien, esta inmunosupresión está influenciada por muchos factores, Goff (2008) ha demostrado que está relacionada con:

- El balance energético.
- Los ácidos grasos no esterificados (AGNE).
- El metabolismo del calcio.
- Los glucocorticoides.

Cuando el sistema inmune se encuentra comprometido, este predispone a la vaca a trastornos de transición, como retención de placenta (Huzzey et al., 2007), metritis (Kimura et al., 2002) y mastitis (Godden et al., 2006).

Una ración formulada y ofrecida adecuadamente, un ambiente limpio y las prácticas de manejo son importantes para restablecer la capacidad del sistema inmune de la vaca sana tan pronto como sea posible después del parto.

## Desafíos respecto al balance energético periparto

Las vacas lecheras atraviesan cambios fisiológicos enormes desde la última etapa de la gestación hasta la primera etapa de la lactancia. Después del parto, la producción de leche se incrementa rápidamente, aumentando en gran medida la demanda de energía. En términos generales, la demanda de energía para la lactancia se duplica "repentinamente" cuando las vacas paren y comienzan el periodo de lactancia. Esta alta demanda de energía se produce en un momento en el que la producción de leche, que aumenta rápidamente, es mayor que el consumo de energía de la dieta.

Los carbohidratos en la dieta son la principal fuente de energía para las bacterias en el rumen de las vacas. La fermentación de los carbohidratos en la dieta por las bacterias del rumen resulta en la formación de ácidos grasos volátiles (AGV), principalmente acetato, propionato y butirato.

## Manejando los 90 días vitales

Los AGV son absorbidos a través de las paredes del rumen y son transportados en el torrente sanguíneo al hígado. En el hígado el propionato se convierte en glucosa mediante un proceso llamado gluconeogénesis. El propionato es el principal AGV que se convierte en glucosa.

La glucosa es la principal fuente de energía utilizada por diversas células del cuerpo de la vaca y, también, en la glándula mamaria se utiliza para la síntesis de la lactosa. Existen tres mecanismos principales o acciones para aumentar la gluconeogénesis en el hígado y, en consecuencia, la cantidad de glucosa disponible para las funciones corporales:

- Aumentar el propionato (AGV) disponible a través de cambios de la dieta.
- Utilizar las reservas del cuerpo para la síntesis de glucosa.
- Alterar la población de bacterias en el rumen que producen AGV.

Cuando la vaca experimenta un déficit energético, esta moviliza las reservas corporales, lo que puede provocar una reducción en la condición corporal. Si moviliza demasiadas reservas corporales esto puede llevar a la producción de un nivel elevado de cuerpos cetónicos, lo que podría provocar cetosis (Duffield et al., 2009), predisponer a la vaca a un desplazamiento del abomaso (Duffield et al., 2009) y exacerbar la inmunosupresión en este momento (Goff, 2008).

Los periodos prolongados de balance energético negativo también pueden provocar disfunción ovárica (Loeffler et al., 1999) y rendimiento reproductivo reducido.

Una transición satisfactoria a través de los 90 días vitales tendrá como resultado una mayor rentabilidad en las siguientes fases del ciclo de lactancia. Existen muchas prácticas de manejo utilizadas por productores y asesores para controlar y monitorear el balance energético y la función inmune que ayudan a la vaca a tener una transición satisfactoria hacia una nueva lactancia (Figura 3).

El manejo de la alimentación y la formulación de una dieta son componentes importantes en el control del potencial de producción de la vaca y de su bienestar. Las prácticas de manejo relacionadas a la alimentación deben enfocarse en maximizar la accesibilidad al alimento y minimizar la variación nutricional. Además, durante este periodo se administra una variedad de suplementos alimenticios que intentan mejorar el balance energético y el sistema inmune de la vaca. Se debe maximizar el confort de la vaca. Esto es importante para minimizar los factores de estrés ambientales y sus efectos negativos en el sistema inmune.

Las vacunas son medidas de control importantes que se administran en momentos estratégicos durante los 90 días vitales. Estas trabajan con el sistema inmune adquirido para ayudar a prevenir enfermedades respiratorias y reproductivas en la próxima lactancia. Los programas de control de la mastitis se implementan para prevenir nuevas infecciones y para resolver infecciones existentes. El uso de un protocolo para manejo de la vaca seca es uno de los componentes del programa de control de la mastitis recomendado por el Consejo Nacional de Mastitis y ha sido efectivo en la reducción de la incidencia de la mastitis contagiosa (Godkin, 2011).



**Las prácticas de manejo** pueden asegurarle a la vaca un nivel máximo de confort, un mínimo de interacciones sociales negativas y un manejo adecuado de los comederos.



**Los ajustes en la dieta y los suplementos alimenticios** mejoran la salud de la vaca antes y después del parto, mejoran la eficiencia alimenticia y ayudan a mejorar el sistema inmune.



**El control de la mastitis y las prácticas de prevención** ayudan a controlar de manera más eficaz el ambiente, el equipo de ordeña y al personal que maneja y ordeña a las vacas.



**Los programas de vacunación** durante todos Los 90 Días Vitales funcionan junto con el Sistema inmune adquirido para ayudar a prevenir enfermedades virales y bacterianas.



**El monitorear los programas** facilita un diagnóstico temprano y ayuda a mejorar las estrategias de prevención de las enfermedades, lo que permite que las vacas puedan ordeñarse a toda la capacidad de su potencial genético.

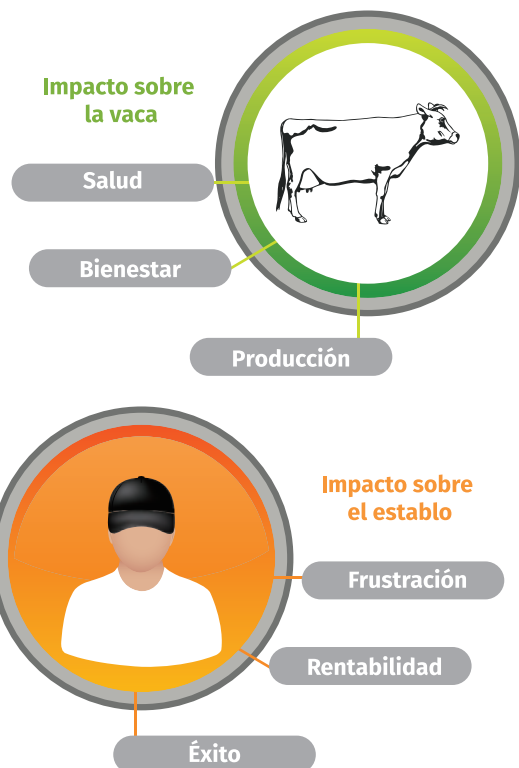
**Figura 3.**

Acciones que realizan los productores y asesores para para controlar y monitorear el balance energético y la función inmune durante los 90 días vitales.

## Resultados de los 90 días vitales

El mejoramiento de la función inmunológica y del balance energético en los 90 días vitales minimiza los trastornos de la transición; por lo tanto, se le permite a la vaca alcanzar su potencial genético. Las enfermedades que ocurren durante el periodo periparto son perjudiciales debido a que disminuyen directamente la producción de leche, aumentan los costos de tratamiento, la mortalidad y el riesgo de sacrificio.

Estos afectan en forma indirecta la rentabilidad al reducir la producción futura y aumentar el riesgo de otros problemas de salud, y pueden tener un impacto en el éxito de eventos fisiológicos futuros, como la reproducción (Figura 4).



**Figura 4.**

Representación esquemática de los potenciales impactos de los 90 días vitales en la vaca y en la explotación ganadera.



## Trastornos de la transición

El monitoreo continuo para la identificación temprana y precisa de eventos patológicos es importante para el bienestar del animal y para obtener resultados terapéuticos exitosos. Los programas de monitoreo, los registros precisos y los tratamientos médicamente apropiados son necesarios para disminuir los impactos negativos de los trastornos de la transición.

Los trastornos relacionados al periodo de transición están entrelazados, sin embargo pueden dividirse entre aquellos ligados a un balance energético negativo y los vinculados a la inmunosupresión. Los trastornos de transición relacionados con el balance energético (Duffield, 2009; Loeffler, et al., 1999), son la cetosis, el desplazamiento del abomaso y la disfunción ovárica. Los trastornos de transición relacionados con la función inmune (Kimura, et al., 2002; Huzzey, et al., 2007; Godden et al., 2006) son la retención de placenta, la metritis y la mastitis.

## Defensas innatas del cuerpo

El sistema inmune de una vaca lechera es constantemente desafiado por microorganismos causantes de enfermedades que se encuentran en el ambiente. La buena salud de la ubre requiere un sistema inmune innato totalmente funcional.

La vacunación estimula principalmente el sistema inmune adquirido para producir

anticuerpos contra un patógeno específico. Por diversos motivos inmunológicos, las estrategias de vacunación contra los organismos que causan la mastitis bovina tuvieron un éxito limitado para prevenir nuevas infecciones.

Existen tres componentes del sistema inmune innato (Figura 5). Cada uno de estos tres componentes es una parte importante de la defensa de la vaca contra la mastitis.

### • Barreras físicas

Las barreras físicas, como la piel del pezón, el esfínter del pezón sano y la presencia de queratina en el canal del pezón, son críticas, ya que previenen la entrada de bacterias patógenas a la ubre.



1. Barrera física

2. Respuesta inflamatoria



3. Respuesta fagocítica

### Figura 5.

Tres componentes del sistema inmune innato.



### • Respuesta inflamatoria

**E**xisten cinco signos principales de la respuesta inflamatoria:

- Hinchazón
- Enrojecimiento
- Calor
- Pérdida de la función de los tejidos
- Dolor

Una respuesta inflamatoria en la glándula mamaria se reconoce fácilmente como evidencia de mastitis clínica. Estos signos son un claro indicio de que el sistema inmune innato está respondiendo a la invasión de una bacteria patógena. La mastitis clínica se define por leche visualmente anormal, lo cual indica que se está produciendo un proceso inflamatorio activo en la ubre.

La inflamación es una respuesta normal y necesaria en la glándula mamaria en la lucha contra la invasión microbiana; se desencadena cuando el cuerpo siente que está siendo atacado. La inflamación hace que las células fagocíticas migren al lugar de la infección.

### • Respuesta fagocítica

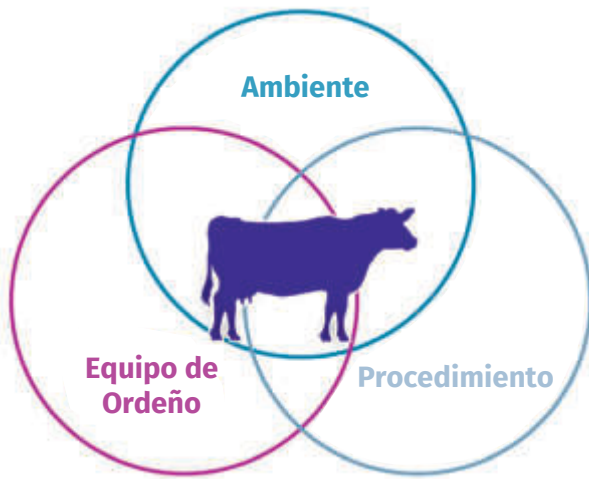
**L**a principal célula fagocítica en una glándula mamaria infectada es el neutrófilo. En la glándula mamaria, los neutrófilos reconocen, ingieren y destruyen las bacterias invasoras. Los neutrófilos son el principal mecanismo no específico del huésped para eliminar de la glándula mamaria los patógenos que causan mastitis.

## Medición de la respuesta inmune innata a la mastitis

El conteo de células somáticas (CCS) es una medición indirecta de la respuesta inmune innata. La célula somática predominante en una ubre sana no infectada es el macrófago. Cuando la glándula mamaria se ve expuesta a una bacteria patógena, lo cual induce una respuesta inflamatoria, el sistema inmune innato comienza a reclutar neutrófilos al cuarto infectado y el CCS aumenta rápidamente. En poco tiempo, las células somáticas de ese cuarto se convierten predominantemente en neutrófilos. Si los neutrófilos no tienen éxito en la eliminación de la exposición temprana a bacterias, el cuarto desarrolla mastitis clínica o subclínica.

## Inmunosupresión y periodos de alto riesgo de mastitis

La mastitis es una enfermedad multifactorial que se ve influenciada por el entorno de la vaca, la función del equipo de ordeño y las personas que manejan y ordeñan las vacas (Figura 6). Los programas de control de la mastitis exitosos controlan de manera efectiva estas tres áreas.



**Figura 6.**

Áreas de trabajo a incluir en un programa de control de mastitis.

**El secreto para prevenir nuevas infecciones de mastitis en un establo es poder lograr tres objetivos importantes con regularidad:**

1. Disminuir en el pezón, la cantidad de bacterias que causan mastitis.
2. Evitar que ingresen bacterias a la ubre a través del pezón.
3. Mantener un sistema inmune funcional para proteger la glándula mamaria.

La causa de la inmunosupresión durante el periodo periparto es compleja y no ocurre en forma aislada en un tipo específico de células o componente del sistema inmune. Por el contrario, es amplia en cuanto a su alcance y afecta muchas partes de la respuesta inmune, incluida una disminución del 25 al 40% en la función de los neutrófilos (Goff, 2008).

Esto cumple una función muy importante para hacer que la vaca sea susceptible a la mastitis en este periodo. El riesgo de mastitis aumenta alrededor del periodo seco y en el periodo periparto. Por lo tanto, lo que sucede en los 90 días vitales afecta esta importante y costosa enfermedad.

## Conclusiones

**U**na lactancia exitosa es el resultado de un balanceado equilibrio energético y una función inmune durante el parto.

**E**xiste la necesidad crítica de ayudar a cada vaca a alcanzar su máximo potencial de productividad durante el ciclo de lactancia.

**L**a preparación para una lactancia exitosa comienza en el periodo seco, mucho antes de la siguiente lactancia.

**T**omar acciones durante los 60 días antes del parto y 30 días después de los 90 días vitales, ayuda a proteger la salud y el potencial de producción de todo el hato.

**E**s necesario considerar más allá del periodo de transición tradicional y enfocarse en manejar los 90 días vitales, que es el periodo cuando se presentan múltiples transiciones.

**E**stas transiciones incluyen numerosos cambios físicos y metabólicos que pueden interferir con el balance energético y la función inmune.

**M**anejar el balance de energía negativo y la inmunosupresión durante este momento vulnerable en la vida de la vaca, le dará mayor oportunidad de lograr su máximo potencial de producción.

**L**os costos directos e indirectos, así como la implicación emocional cuando ocurren los problemas durante los 90 días vitales pueden ser substanciales, sin embargo son manejables.



## Referencias

Drackley, J.K., Dann, H.M., Douglas, G.N., Janovick Guretzky, N.A., Litherland, N.B., Underwood, J.P. & Looor, J.J. (2005). Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. *Italian Journal of Animal Science*, 4, 323-344.

Duffield, T.F., Lissemore, K.D., McBride, B.W. & Leslie, K.E. (2009). Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. *Journal of Dairy Science*, 2 (92), 571-580.

Godden, S., Leslie, K. Dingwell, R. & Sanford, J. (2006). Mastitis control and the dry period: what have we learned? *National Mastitis Council Regional Meeting. Proceedings*, 56-70.

Godkin, A. (2011). Milk quality - The impact of the NMC five point plan. *National Mastitis Council Annual Meeting. Proceedings*.

Goff, J. (2008). *Transition cow immune function and interaction with metabolic diseases*. Ponencia presentada en Tri-State Dairy Nutrition Conference. Recuperado de: <http://tristatedairy.osu.edu/Proceedings%202008/goff.pdf>

Grummer, R.R. (1995). Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *Journal Animal Science*, 73 (9), 2820-2833.

Hoeben, D., Monfardini, E., Opsomer, G., Burvenich, C., Dosogne, H., de Kruif A. & Beckers, J.F. (2000). Chemiluminescence of bovine polymorphonuclear leucocytes during the periparturient period and relation with metabolic markers and bovine pregnancy-associated glycoprotein. *Journal of Dairy Research*, 2 (67), 249-259.

Huzzey, J.M., Veira, D.M., Weary, D.M. & Von Keyserlingk, M.A. (2007). Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. *Journal of Dairy Science*, 7 (90), 3220-3233.

Kimura, K., Goff, J.P., Kehrl, M.E. & Reinhardt, T.A. (2002). Decreased neutrophil function as a cause of retained placenta in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 3 (85), 544-550.

Loeffler, S.H., de Vries, M.J. & Schukken, Y.H. (1999). The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *Journal Dairy Science*, 12 (82), 2589-2604. ■

▼ Foto: Archivo COLANTA

