



Una herramienta útil para el monitoreo de mastitis y calidad de leche

Análisis de leche de tanque

Méd. Vet. VICTORIA LUCAS¹

Méd. Vet., DCV. MARIANA LUCAS²

Actividad privada. Asesoría en Calidad de leche y Mastitis

¹ Consultor externo Nutralmix S.R.L.

² Fac. de Veterinaria. Universidad del Salvador.

calidaddeleche@gmail.com

La leche es la materia prima para la obtención de una amplia gama de productos, por lo cual es sumamente importante que posea una calidad apropiada. La leche de alta calidad es aquella que proviene del ordeño de vacas sanas, posee una composición adecuada, está libre de microorganismos patógenos, sustancias extrañas, olores y sedimentos, y tiene un contenido bajo de bacterias y células somáticas.



El control de calidad de leche comienza en el tambo y la calidad que se pierde a ese nivel, no se recupera más.

Herramienta para el diagnóstico de mastitis

El control de calidad comienza en el tambo y la calidad que se pierde a ese nivel, no se recupera más. En consecuencia, los productores primarios necesitan contar con el apoyo de veterinarios y asesores para lograr que la leche tenga un nivel de calidad adecuado para satisfacer las demandas de la industria.

Hoy en día existen diferentes estrategias y herramientas para el control de calidad de leche y mastitis y una de estas herramientas es el **Análisis de Leche de Tanque (ALT)**.

El uso de muestras de leche de tanque para cultivo bacteriológico comenzó en la década del 70 en EE.UU. con el objetivo de reducir el número de muestras necesarias para determinar el porcentaje de vacas infectadas en el rodeo. Con el transcurso del tiempo se fueron desarro-

llando nuevas técnicas y criterios de interpretación y a principios de los años 90 el ALT comenzó a utilizarse como herramienta de diagnóstico en rodeos con problemas de mastitis y calidad de leche.

Es interesante entonces conocer un poco más acerca de esta herramienta, que no debe utilizarse de manera aislada sino como un método complementario que aporta información muy interesante aplicable al diagnóstico de situación y al monitoreo periódico de la calidad de leche producida.

Parámetros evaluados en el Análisis de Leche de Tanque

Existen muchos parámetros que pueden evaluarse a partir de una muestra de tanque. En nuestro país, las pruebas de rutina que se incluyen en el Análisis de Leche de Tanque (ALT) son:

- Recuento de microorganismos mesófilos, es decir aquellos microorganismos

que cuyas temperaturas óptimas de crecimiento se encuentran entre los 25-40 °C.

- Recuento de microorganismos termotóxicos, son capaces de resistir tratamientos con altas temperaturas, como por ejemplo la pasteurización.
- Recuento de microorganismos psicrófilos, son capaces de reproducirse a bajas temperaturas
- Recuento de microorganismos coliformes
- Determinación y recuento de microorganismos patógenos
- Recuento de células somáticas

Recuento de microorganismos mesófilos

Esta prueba también denominada **Recuento Estándar en Placa (REP)**, permite conocer el número de microorga-

nismos como unidades formadoras de colonias (UFC), que son capaces de reproducirse y crecer en un ambiente aerobio (con oxígeno) a 30 °C durante 72 h. Con este dato podemos evaluar el nivel de higiene del tambo, pero no aporta datos del origen de las bacterias encontradas.

Las medidas de manejo que mayor influencia tienen sobre el REP son el uso de pre-sellado y post-sellado. Los puntos de corte propuestos varían considerablemente entre países. En Argentina consideramos que 10.000 UFC/mL es el valor de referencia y un valor igual o inferior al mismo indica que la leche producida es de buena calidad. Existen tambos en nuestro país que han alcanzado valores 10 veces menores al punto de corte propuesto.

Recuento de microorganismos termodúricos

El recuento de termodúricos también se llama *Recuento de Microorganismos luego de la Pasteurización de Laboratorio (RPL)* y mide el número de bacterias que son capaces de sobrevivir una temperatura de 63 °C durante 30 minutos. Cuando el RPL aumenta se sospecha que la leche del tanque se encuentra contaminada por bacterias que provienen del medio ambiente y que no son eliminadas correctamente de la máquina de ordeñar por fallas en el sistema de limpieza.

Los valores de referencia en nuestro medio son 200 a 300 UFC/mL y valores superiores son un llamado de atención.

Recuento de microorganismos psicrótrofos

El recuento de psicrótrofos determina el número de bacterias que son capaces de reproducirse a bajas temperaturas. Es una prueba que requiere una incubación a 7 °C durante 10 días. Por esta causa muchas veces se utiliza otra técnica que en un tiempo más acotado permiten determinar el número de psicrótrofos: *Recuento con Incubación Preliminar (RIP)*. Un RIP superior a 50.000 UFC/mL es indicador de un pro-

Se considera que las causas más frecuentes de aumento en el recuento de mesófilos son: higiene insuficiente de pezones pre-ordeño, suciedad en el sistema de leche y fallas en el sistema de refrigeración.

blema.

Las bacterias psicrótrofas provienen del medio ambiente y cuando alcanzan el tanque tienen la capacidad de reproducirse aún cuando la leche ha alcanzado la temperatura de refrigeración. A pesar de que es difícil identificar

la fuente de contaminación, existen casos documentados en los cuales se identificó que la causa del aumento de bacterias psicrótrofas en leche había sido el ingreso de agua al sistema de leche.

Recuento de microorganismos coliformes

De la misma manera que sucede con los otros recuentos, los puntos de corte varían entre países siendo el valor de referencia en nuestro medio 100 UFC/mL.

Estos microorganismos se encuentran en el medio ambiente en general pero provienen del interior del intestino de los seres vivos y son indicadores de contaminación con materia fecal. Su presencia en la leche se debe a un mal manejo higiénico del tambo, es decir, ordeño de ubres sucias, ingreso de bosta o barro al sistema de leche, etc. Está claro que, cuando mayor sea la suciedad de las ubres al ingresar a la sala de ordeño mayor será la probabilidad de que esta suciedad alcance la leche. También es mayor la probabilidad de que la leche se contamine cuando aumenta el bosteo de las vacas en la sala de ordeño o cuando hay fallas en el funcionamiento de la máquina y se producen deslizamientos y caídas de pezoneras.

Determinación y recuento de microorganismos patógenos

Teóricamente se considera cualquier bacteria aislada en un cultivo de tanque puede provenir de una infección intramamaria. Sin embargo, es sabido que la probabilidad de que el aislamiento obtenido a partir de una muestra de tanque provenga de una infección intramamaria depende de la bacteria encontrada.

La presencia de patógenos contagiosos como *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* y *Mycoplasma* spp. se considera como un indicador de la existencia de vacas infectadas por estos patógenos en el rodeo estudiado. Por el contrario, la presencia en tanque de organismos coliformes (*Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp., *Pseudomonas* spp.), estreptococos no agalactiae, estafilococos coagulasa negativos y enterococos no necesariamente indican presencia de vacas infectadas en el rodeo. La presencia de microorganismos coliformes en el tanque pueden provenir del ordeño de ubres sucias o mojadas, problemas de higiene en el sistema de leche, equipos de ordeño con piezas de gomas deterioradas y fallas en el sistema de refrigeración, entre otras.

En lo que respecta al control de calidad, existen puntos de corte establecidos para cada grupo bacteriano y en nuestro país los valores propuestos por la mayoría de los laboratorios son:

Recuento de células somáticas

Las células somáticas son diferentes tipos de células que se encuentran en la leche: macrófagos, linfocitos, leucocitos polimorfonucleares neutrófilos y células que se desprenden del tejido secretor y flotan en el contenido de la glándula. Pueden variar en cantidad y composi-



CUADRO 1: Valores de corte según el microorganismo

Microorganismo	Valores aceptados
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	menos de 50 UFC/mL
<i>Mycoplasma</i> spp.	Ausencia
Estreptococos no agalactiae	500 – 700 UFC/mL
Estafilococos no aureus	menos de 300 UFC/mL
<i>Escherichia coli</i>	menos de 100 UFC/mL
Otros microorganismos	Ausencia

Análisis de leche de tanque

ción debido a diversos factores, por ejemplo: edad de la vaca, días de lactancia, momento del día, estación del año, estrés, etc. **El nivel de infección de la glándula mamaria es el factor que más afecta al recuento de células somáticas (RCS).**

Cuando las bacterias ingresan al interior de la glándula mamaria y se multiplican, dan comienzo a la inflamación como parte de la respuesta inmune de la glándula. En consecuencia, se producen una serie de cambios composicionales en leche y uno de ellos es el aumento de los leucocitos que llegan desde la sangre para combatir la inflamación. Por esta causa, cuando se produce la infección de un cuarto mamario, el RCS de ese cuarto aumenta y esto repercute en el recuento de la muestra pool de la vaca. De la misma manera, cuanto mayor es el número de cuartos afectados en el rodeo, mayor es el RCS detectado en la muestra de tanque. *Es por ello que el RCS en la leche de tanque es el principal indicador del nivel de mastitis presente en un rodeo.*

Los valores de referencia que se tienen en cuenta a la hora de evaluar la calidad de la leche varían de acuerdo a los diferentes países, sin embargo 200.000 células/mL estarían indicando que el nivel de mastitis del rodeo es bajo y que la leche obtenida es de muy buena calidad. De acuerdo a la composición del rodeo, este valor puede ajustarse pues en un tambo que ordeña exclusivamente vaquillonas el RCS objetivo debería ser <100.000 células/mL, mientras que un rodeo que ordeña vacas puede tener un punto de <250.000 células/mL. Esto se debe a que las vacas con mayor número de lactancias tienden a tener RCS más elevados que las vaquillonas o las vacas jóvenes.

Recuento de Células Somáticas (RCS) en tanque

El RCS en el tanque es una herramienta fundamental para el monitoreo de mastitis subclínica en el rodeo, pero no es de mucha utilidad para el monitoreo de mastitis clínica. Cabe aclarar que cuando el despunte no se realice correctamente o las vacas con signos de mastitis clínica no sean apartadas inmediatamente del rodeo general, el recuento se verá seriamente afectado.

Existen trabajos que relacionan el



Hoy en día existen diferentes estrategias y herramientas para el control de calidad de leche y mastitis y una de estas herramientas es el Análisis de Leche de Tanque (ALT).

CUADRO 2: Relación entre el RCS detectado en tanque y el nivel de mastitis del rodeo

RCS (células/mL)	Porcentaje de vacas infectadas
0 – 99.000	5 – 6 %
100.000 – 199.000	2 – 17 %
200.000 – 299.000	33 – 34 %
300.000 – 399.000	38 – 45 %
400.000 – 499.000	51 – 58 %
500.000 – 599.000	53 – 67 %
600.000 o más	61 – 79 %

RCS en tanque con el porcentaje de vacas infectadas en el rodeo (Cuadro N° 2). Sin embargo, es muy difícil poder calcular con precisión el porcentaje de vacas infectadas porque el número de células somáticas que aporta una vaca infectada al tanque depende de muchos factores, por ejemplo tipo de infección, patógeno actuante y producción indivi-

dual de la vaca. Por todo esto, es fundamental conocer cuales son los patógenos que predominan en el rodeo para poder complementar la información que brinda el RCS y así conocer cuál es la severidad del caso y cuáles son las medidas que se deberán implementar para tratar el problema existente.

En síntesis:

El análisis de tanque aporta datos muy interesantes que deben ser analizados de manera conjunta para tener una visión general de la calidad de leche que produce el tambo.

Hay que tener muy presente que el Análisis de Leche de Tanque (ALT) es una "foto" del día, y no es conveniente tomar medidas decisivas únicamente a partir de los datos que arroje un ALT. Por el contrario, este análisis cobra relevancia cuando se lo utiliza combinado con otras herramientas de diagnóstico y control, principalmente la observación de la metodología de trabajo.

En este contexto, el ALT verdaderamente aportará datos interesantes para el diagnóstico de situación y el monitoreo de los tambos que tengan problemas de mastitis y/o de higiene que afecten la calidad de leche producida.

