

# Programa de control

## de mastitis en fincas lecheras

Utilización de análisis de laboratorio para la identificación y cuantificación del problema, y la formulación de estrategias.

Foto: Felipe Zapata G.

**Raquel Bianco A.**

Doctora en Veterinaria  
Universidad de la República (Uruguay)  
raquelbiancoarco@gmail.com  
Uruguay



### Resumen

La mastitis es el principal problema sanitario de los hatos lecheros y causa importantes pérdidas económicas por disminución de la producción, reducción de la calidad de la leche, mermas de rendimientos industriales y elevados costos de tratamiento. En este trabajo se presenta un programa de control de la mastitis en las fincas, basado en el uso racional y sistemático de las herramientas de laboratorio para el diagnóstico de la situación y la elaboración de las rutinas y tratamientos más apropiados y efectivos.

### Abstract

Mastitis is the main health problem of dairy cattle and causes significant economic losses due to decreased production and milk quality, yield losses of industrial, and high treatment costs. In this paper we present a control program of mastitis on farms, based on the rational and systematic laboratory tools to diagnose the situation and making routines and more appropriate and effective treatments.

**La mastitis y su importancia económica**

La mastitis es la enfermedad más importante que afecta a las vacas lecheras desde el punto de vista económico (Chaffer, 1999). Puede manifestarse en forma clínica o en forma subclínica, sin presencia de signos visibles de inflamación pero con alteraciones en la cantidad y la composición de la leche, hechos que afectan la economía del productor y los rendimientos de los procesos industriales. Asimismo, la forma subclínica de la mastitis es muy importante porque es 15 a 40 veces más frecuente que la forma clínica y, normalmente, antecede a la misma. La mastitis subclínica generalmente es de larga duración y difícil de detectar, reduce la producción de leche, influye en forma adversa sobre la calidad y constituye un reservorio de microorganismos de mastitis que pueden diseminarse a otras vacas de la finca (Philpot, 1984).

Los costos producidos por la mastitis en Estados Unidos son de alrededor de 107 a 180 dólares por vaca y en total las pérdidas anuales de la mastitis han sido estimadas entre 1,5 y 2 billones de dólares americanos, o bien el 11% de la producción de leche total de USA (Bedolla & Ponce de León, 2008). Las dos terceras partes de estas pérdidas se deben a la merma en la producción de leche por las vacas. Otros costos importantes son los gastos en medicamentos, los animales descartados, el

trabajo adicional que se requiere en el manejo y los costos de la industria por menor rendimiento en lactosa y caseína, y el aumento de la lipasa (Philpot, 1984).

**Los microorganismos causantes**

El ganado lechero está en contacto permanentemente con un ambiente de altas cargas microbianas: en las pasturas, en los caminos y accesos con barro, y fundamentalmente en la sala de ordeño e instalaciones anexas. De acuerdo con Chaffer (1999), hay más de 100 microorganismos que pueden estar presentes causando contagio intramamaria, y que pueden ser clasificados en tres grupos de acuerdo con su epidemiología: contagiosos, ambientales y oportunistas. Aunque esta clasificación no es “cerrada”, ya que algunos microorganismos comienzan como ambientales y luego de largas exposiciones se hacen contagiosos.

En Uruguay, todos los estudios de control muestran que existe una prevalencia de mastitis por microorganismos contagiosos (*Staphylococcus aureus* 48%, *Streptococcus agalactiae* 7,2%) (Giannechini et al., 2004).

En la actualidad, si bien no hay datos publicados, la prevalencia sigue siendo de los microorganismos contagiosos, pero con

**Tabla 1.**

Clasificación de microorganismos causantes de mastitis.

Microorganismos	
Contagiosos	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Mycoplasma sp.</i> <i>Corynebacterium bovis</i>
Ambientales	<i>Streptococcus no agalactiae</i> <i>St. dysgalactiae</i> <i>St. uberis</i>
	Enterobacterias <i>Echerichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Enterobacter aerogenes</i>
	Otros <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Serratia marcescens</i> <i>Nocardia asteroides</i> <i>Prototheca zopfii</i> <i>Candida sps</i> <i>Arcan pyogenes</i>
Oportunistas	<i>Saphylococci</i> coagulasa negativos (SCN).



Figura 1. Fuentes de microorganismos causantes de mastitis.

un leve aumento de los ambientales debido a las condiciones de manejo de los animales (semi confinamiento, zonas de alimentación, entre otros) que hace que la oferta de las enterobacterias, *Streptococcus uberis* y *S. dysgalactiae*, sea más importante, lo que aumenta los porcentajes de mastitis (Tabla 1 y Figura 1).

**La prevención y el uso de varias prácticas conjuntas son clave**

Para realizar un efectivo plan contra la mastitis se debe actuar en dos frentes: 1) prevenir nuevas infecciones y 2) eliminar las infecciones existentes.

Una vez que la mastitis se ha instalado en un hato es bastante costoso eliminarla, por lo tanto, los programas de control de mastitis se apoyan como principio básico en la prevención. La clave para la prevención es evitar que las bacterias ingresen en la ubre de la vaca por la única vía de entrada que es el esfínter del pezón.



Figura 2. Pezón sano y limpio.



Figura 3. Pezón florecido con flecos de queratina.

El canal del pezón tiene un tapón de queratina que actúa como barrera para evitar los contagios intramamarios, ellos se constituyen en el primer mecanismo de defensa de la ubre (Figuras 2 y 3).

Todos los esfuerzos del programa de control de mastitis deben concentrarse en mantener el pezón sano y libre de bacterias, y minimizar la exposición a los patógenos contagiosos, ambientales y oportunistas.

Muchos son los factores que hay que cuidar para mantener la integridad del pezón: el manejo de las rutinas de ordeño, la preparación para el ordeño, el manejo del ambiente, la higiene de las instalaciones, el correcto funcionamiento de la máquina de ordeñar.

El efecto acumulativo de varias prácticas de manejo realizadas en forma exitosa es la llave para evitar la mastitis y asegurar una buena salud de ubre.

Dentro de las actividades para el control de mastitis es reconocido mundialmente el programa de los cinco (5) puntos (Ruegg, 2002):

1. Eficaz sellado de pezones luego de cada ordeño.
2. Terapia de secado para todos los cuartos de todas las vacas.
3. Tratamiento apropiado de casos clínicos.
4. Descarte de vacas crónicas infectadas.
5. Mantenimiento regular de la máquina de ordeñar.

Con la evolución de los sistemas actuales de producción, donde la concentración de animales es mayor, se han creado nuevos desafíos en relación con la higiene para minimizar la oferta de bacterias a la ubre. Por lo anterior, a los cinco (5) puntos clave para el control, se le han sumado otras rutinas de desinfección antes del ordeño.

## Conocer al enemigo y en donde se esconde

Están claros, entonces, cuáles son los puntos a considerar en el control. Pero como factor de éxito fundamental al implementar un programa en la finca lechera, las acciones a seguir se deben basar en el conocimiento de los microorganismos que se combaten. Para cualquier programa exitoso es necesario saber cuál es el patógeno actuante y la fuente del mismo. De lo contrario, no será efectivo en los resultados.

En muchas oportunidades y como primer paso, los productores que conocen el programa de cinco (5) puntos utilizan las herramientas disponibles en forma aleatoria, pensando que sólo con alguna de ellas mejorará la situación. Por ejemplo, el descarte de vacas problema (con varios episodios de mastitis clínica y aquellos animales con mastitis subclínicas que se detectan por CMT y se sospecha que son posibles fuente de infección), es la primer medida tomada por los productores. Inmediatamente se observará una disminución en los recuentos de células somáticas de la leche de tanque, pero en la mayoría de los



Foto: Camilo Gutier

casos y a los pocos días el recuento comenzará de nuevo a subir. En este caso, una sola medida tomada no solucionará el problema que está dentro del hato.

La experiencia del autor le ha demostrado que para tener un buen resultado hay que utilizar todas las herramientas, y tomar las decisiones con base en los datos obtenidos.

Las herramientas de laboratorio muchas veces son dejadas de lado por muchos productores de leche. Ellos actúan con base en la experiencia y las consultas a otros productores con problemas similares, sin considerar que antes de comenzar a trabajar en cualquier programa de prevención y control hay que tener un buen diagnóstico de la situación del establecimiento.

## El programa utilizado en Uruguay

El programa que el autor utiliza en las fincas de Uruguay consiste en los siguientes pasos.



- **Evaluación del establecimiento.** Visita del veterinario a fin de evaluar las condiciones del establecimiento: instalaciones, personal, procedimientos de ordeño, estado de los animales, resultados de recuentos bacterianos y células somáticas disponibles.
- **Equipo de ordeño.** Solicitud de chequeo del equipo de ordeño, con informe estático y dinámico, para establecer el estado del equipo.
- **Identificación del microorganismo.** Muestreo microbiológico de un número determinado de vacas con mastitis subclínica y clínica para identificación de los microorganismos actuantes.
- **Realización de antibiograma.** Para determinar la sensibilidad o resistencia de los microorganismos frente a los antibióticos.
- **Análisis individual** de células somáticas de todo el hato.
- **Agua.** Análisis microbiológico de agua.
- **Tanque.** Perfil bacteriológico de leche de tanque.

Con estos datos se establece el programa de control para el establecimiento:

1. **Se elaboran los procedimientos** de ordeño y conservación de la leche en el hato, haciendo que participen el productor y el personal de la finca.
2. **Se realiza un protocolo de uso responsable de antibióticos** con los tratamientos y los productos a utilizar para:
  - Tratamiento de los casos clínicos en la lactancia.
  - Tratamiento de las vacas repetidoras.
  - Determinación del antibiótico para el secado.
3. **Se elaboran los registros** que se deben llevar: mastitis clínicas, descarte y muerte de vacas, tratamiento con antibióticos y otros propios del establecimiento
4. **Se fijan indicadores y se realiza el seguimiento,** control y monitoreo de los mismos, evaluando mensualmente la mejora.

### Las herramientas de laboratorio

#### • Identificación de patógeno y antibiograma

Este análisis brinda información sobre la prevalencia de patógenos en el establecimiento y su incidencia. Permite, entonces, dirigir las baterías del programa de control de mastitis. Si existe presencia de microorganismos contagiosos que se transmiten durante el ordeño, se apuntan todas las acciones para evitar que los patógenos pasen de una vaca a otra (loteo de animales), atendiendo inmediatamente los casos clínicos que puedan aparecer, con el antibiótico adecuado. Si por lo contrario el tema es ambiental, habrá que atacar la causa que lo produce, así se evitará una concentración bacteriana que puede causar el contagio, y se utilizarán, además, otras medidas preventivas, ya que en estos casos el uso de antibióticos no es indicado contra este tipo de bacterias.

La identificación del patógeno también permite realizar el descarte de animales crónicos, con base en los registros y la historia de cada animal; conocer la sensibilidad y resistencia a los antibióticos en el establecimiento y realizar una efectiva terapia de secado.

La información proporcionada por este análisis no siempre muestra la realidad en el establecimiento, ya que está descrito por

varios autores, y confirmado en Uruguay, que entre el 18 y 38% de la muestras no presentan crecimiento bacteriano, y esto no significa que no haya infección (Giannechini et al., 2002). La toma de la muestra, su conservación y transporte al laboratorio son algunos factores importantes a tener en cuenta para estas fallas, por lo tanto, es fundamental tener un buen protocolo para la toma de las mismas. En Uruguay, el autor recomienda que sea el veterinario quien realice el muestreo para evitar el aumento del porcentaje de muestras sin desarrollo. Una muestra mal tomada, fácilmente puede tener crecimiento de gérmenes que hacen imposible aislar los patógenos que causan el problema y por tanto, dicha muestra debe descartarse.

• **Microbiología de agua**

El agua también puede ser vehículo de bacterias en las operaciones de limpieza de equipos, ubres, e instalaciones. Es necesario conocer el estado microbiológico del agua para tomar medidas para su potabilización. Los límites de la legislación en Uruguay para agua potable son:

- Coliformes < 10
- *E. Coli* < 1
- Pseudomonas: Ausencia.

• **Análisis de los datos de células somáticas de vacas individuales**

El recuento individual de células somáticas puede tener dos usos: 1) la toma de decisiones sobre animales en forma individual y 2) el monitoreo del estado de la sanidad de ubres del hato.

En ningún caso se deben tomar decisiones con un solo análisis, ya que cada análisis es una fotografía de un momento en la lactancia de la vaca. Es necesario tomar acciones por lo menos con tres análisis mensuales consecutivos.

**1. Uso individual.** Ante resultados individuales altos se debe completar la información, para tomar la decisión de descarte o secado, con otros datos como días de lactancia, número de lactancia o edad, estado reproductivo, próxima fecha de parto y producción, entre otros.

**2.** En caso de **monitorear el hato**, los datos se analizan en forma mensual para controlar la sanidad general de las ubres. Cuando se conoce la condición de cada vaca se puede determinar el porcentaje del rodeo sano, aquel posiblemente infectado y el realmente infectado.

**Tabla 2.**

Indicadores para interpretar los recuentos de células somáticas (Unidad Salud de Ubres, 2008).

<b>Categoría</b>	<b>Indicador</b>
Porcentaje (%) de vacas con recuento < 200.000 células somáticas	80%
Porcentaje (%) de vacas de primer parto con recuento < 150.000 células somáticas	85%
Porcentaje (%) de nuevas infecciones mensuales	< 5%
Porcentaje (%) de mastitis clínicas mensuales	< 3%
Evaluación tratamientos mastitis clínicas	< 200.000 células somáticas a los 14 días post tratamiento.

Se consideran sanas una vaca con varios partos que tiene menos de 200.000 células somáticas por mililitro y una vaca de primer parto con menos de 150.000.

Las metas a obtener están dadas por los indicadores mostrados en la Tabla 2.

• **Bacteriología de tanque de frío (perfil de tanque)**

Apartir de la década del 70, en Estados Unidos se desarrollaron “métodos de diagnóstico en la leche de tanque”. Rápidamente se extendió hacia los diferentes países y se comenzaron a desarrollar análisis de tanque destinado a “orientar sobre el origen de los problemas”. Aunque este análisis tiene su base en datos científicos limitados, brinda dos tipos de “información muy importante:

- Presencia o ausencia de un grupo bacteriano determinado.
- Identificación de patógenos que permiten no solamente localizar las posibles causas de problemas, sino también anticiparse a la aparición de los mismos al aplicarlos en forma rutinaria (Calvinho et al., 2001)

Tabla 3.

Análisis para leche de tanque y sus indicadores meta (basado en Farnsworth, 1983; Blowey, 1995; Bouman et al., 2002).

Parámetro	Fuente	Meta
Recuento celular	Vacas infectadas	< 250.000 cel/ml
Recuento total de mesófilos	Máquina, lavado de pezones, vacas, agua, falta de frío	< 10.000 UFC/ml
Coliformes	Lavado de pezones, máquina	< 100 UFC/ml
<i>E. Coli</i>	Lavado de pezones, máquina	< 1
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Vacas infectadas	Ausencia
<i>Streptococcus no agalactiae</i>	Vacas infectadas, lavado de pezones	< 1.000 UFC/ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	Vacas infectadas	< 50 UFC/ml
<i>Estafilococos coagulasa negativos</i>	Lavado de pezones, vacas infectadas	< 1.200 UFC/ml
<i>Pseudomonas</i>	Agua, vacas infectadas	< 100 UFC/ml
<i>C. bovis</i>	Vacas infectadas, lavado de pezones	< 100 UFC/ml
Termodúricos (conteo de leche pasteurizado)	Máquina, tanque, pezoneras	< 200 UFC/ml
Psicótrofos	Agua, falta de frío	< 100 UFC/ml

**UFC: unidades formadoras de colonia | ml: mililitros | cel: células**

En la actualidad, en Uruguay, esta herramienta se utiliza en todos los protocolos de control de calidad de la leche, no solo en los planes de control de mastitis. Se presenta una tabla elaborada por el grupo USU (Unidad de Salud de Ubre) Uruguay, con los posibles análisis a solicitar en el perfil de tanque, su fuente y el indicador meta (Tabla 3).

entre la bacteriología del tanque y la bacteriología de las vacas. Tampoco siempre coincide con los resultados de recuento microbiano o celular. Por esto la interpretación de los resultados tiene que estar acompañada de otros resultados analíticos y realizarse con mucha cautela.

En relación con los patógenos causantes de mastitis, se presenta un cuadro con el grado de infección determinado por la cantidad de microorganismos presentes (Tabla 4).

#### Nota:

- No existe una normativa para la interpretación de estos datos. Algunos parámetros son altamente sensibles al sistema de producción y no hay parámetros disponibles para el sistema pastoril.
- Sobre todo en la investigación de problemas de recuento microbiano es fundamental disponer de un recuento total de mesófilos. Es casi imposible interpretar el resto de los datos sin esa información.
- En función del monitoreo requerido, se pueden eliminar análisis.
  - Para el monitoreo de mastitis: pedir recuento celular y bacteriano de todos los patógenos. No es necesario hacer psicótrofos o termodúricos.
  - Para investigación de recuento microbiano alto: pedir todo.
- No se puede efectuar antibiograma de los patógenos encontrados.
- No siempre existe una buena correlación

#### Mastitis y medio ambiente

Según Ruegg (2013), algunos de los factores del ambiente pueden influir de forma más o menos marcada sobre la sanidad de las ubres (se debe considerar tanto el ambiente natural como el ambiente modificado o creado por el hombre).

- **Donde se echan las vacas.** Los echaderos, lugares donde duermen los animales, pueden ser un factor importante de contaminación de las ubres si son superficies de alta carga de microbios, con lodo, o parcelas pisoteadas y con estiércol del propio ganado. También, si el ganado se hecha en zonas de alimentación, con restos de ensilajes.
- **Los caminos del ganado.** Los caminos pueden ser fuente de problemas en las

ubres si tienen cunetas, zonas donde las vacas se entierren en el lodo al pasar por ellas, sobre todo en las zonas más bajas de la finca.

- **Los ingresos a las instalaciones de ordeño.** Si el diseño de las instalaciones es malo, suelen formarse zonas de cunetas en el contacto entre caminos y losas de concreto. Muchas veces, las vacas se entierran y las ubres se golpean y se ensucian, al entrar o salir de las instalaciones de ordeño.
- **Los cruces de cursos de agua.** En muchas ocasiones el ganado debe cruzar algún

curso de agua, para trasladarse de un pastoreo hasta las instalaciones de ordeño. Esta agua puede tener diversos niveles de contaminación biológica o química, y afectar la piel de los pezones.

- **Las propias instalaciones.** La sala de ordeñar normalmente es reservorio de una alta población microbiana. Los pisos, paredes, comederos y bretes, así como los corrales de espera o de alimentación, requieren una rutina de higiene que mantenga bajas las cargas bacterianas y reduzca el riesgo de mastitis ambientales para las vacas.

**Tabla 4.**

Grado de infección de distintos patógenos según recuento de leche de tanque según (Farnsworth, 1983).

Bacterias	Grado de infección			
	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
<i>Strep. agalactiae</i>	0 a 50	50 a 200	200 a 400	> 400
<i>Stap. aureus</i>	< 50	50 a 150	150 a 250	> 250
<i>Strep. no agalactiae</i>	500 a 700	700 a 1.200	1.200 a 2.000	> 2.000
Coliformes	<100	100 a 400	400 a 700	> 700

**Referencias**

Bedolla, C. & Ponce de León, M. (2008). *Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera.*

Blowey, R. (1995). *Bacteriología del tanque como herramienta para la interpretación del recuento celular.* UK: Wood Veterinary Group.

Bouman, M., Bianco, R., Gianneechini, E., Hirigoyen, D. & DeTorres, E. (2002). *Control de mastitis en Uruguay, fortalezas y debilidades.*

Calvinho, L., Canavesio, V. & Aguirre, N. (2001). *Análisis de la leche de Tanque de frío.* Rafaela, Argentina: INTA

Chaffer, M. (1999). *Aspectos epidemiológicos de la mastitis.* Israel: Kimon Veterinary Institute.

Farnsworth, R. (1983). Microbiological examination of bulk tank milk. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.*, 9, 469-474.

Gianneechini, E., Concha, C., Rivero, R., DeLucci, I. & Moreno, J. (2004). *Ocurrencia de mastitis clínica y subclínica en rodeos lecheros de la región litoral oeste en Uruguay.*

Philpot, W.N. (1984). Economía del control de la mastitis. *Clínicas Veterinarias de Norteamérica. Large Animal Practice.*

Ruegg, P. (2002). *Control de la mastitis, novedades lácteas, n° 405.* Wisconsin: Instituto Babcock, Universidad de Wisconsin.

Ruegg, P. (2013). *El proceso de ordeño y el manejo de la higiene ambiental.* Illinois: Westfalia Surge, GEA Farm Services.

Unidad Salud de Ubres - USU (2008). *Producción de leche de calidad, curso internacional a distancia.* Uruguay: Facultad de Veterinaria.