



Prevención y control de la mastitis bovina: La **práctica** con **fundamento**

Alejandro Ceballos Márquez
Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de Caldas
Máster en Ciencias, Universidad Austral de Chile
PhD University of Prince Edward Island
Grupo de Investigación Biología de la Producción Pecuaria
Grupo de Investigación en Calidad de Leche y
Epidemiología Veterinaria
Universidad de Caldas
alejandro.cebillos@ucaldas.edu.co
Colombia

Abstract

Bovine mastitis is a condition that substantially impairs the profitability of dairy business in Colombia and the world. Much has been written about the points to consider for its prevention and control, but setting them depend on the type of infection producing bacteria in the dairy. For this

reason the diagnosis is important to know the “enemy” and define the best control strategy. The Plan of Five Points has been established in many countries for decades and has helped to reduce the prevalence of contagious mastitis pathogens. In Colombia, under the current conditions of our milk production, it is possible to produce better quality milk when these measures of prevention and control of mastitis are established.



Resumen

La mastitis bovina es una enfermedad que merma sustancialmente la rentabilidad del negocio lechero en Colombia y en el mundo. Mucho se ha escrito sobre los puntos que se deben tener en cuenta para su prevención y control, pero el establecimiento de ellos dependerá del tipo de contagio que produzcan las bacterias presentes en la lechería. Por esta razón el diagnóstico es importante para conocer el “enemigo” y definir cuál es la mejor estrategia de control. El Plan de los Cinco Puntos se ha establecido en muchos países desde décadas atrás y ha contribuido a disminuir la prevalencia de mastitis causada por patógenos contagiosos. En Colombia, y bajo las condiciones actuales de nuestra producción lechera, es posible producir una leche de mejor calidad cuando se establecen estas medidas de prevención y control de la mastitis.

Finca La García.
Foto: César Hernández

Introducción

La mastitis sigue siendo la enfermedad más costosa de la producción bovina, originando pérdidas que pueden representar hasta US\$250 por caso clínico por año, siendo la leche que se pierde o se deja de producir lo que ocasiona la mayor pérdida. Igualmente, la eliminación temprana de la vaca contribuye significativamente a disminuir la rentabilidad del negocio (Cha et al., 2011). No obstante, la mastitis subclínica es una forma de infección intramamaria que puede ocasionar mayores pérdidas económicas debido a la dificultad para ser detectada.

Tradicionalmente, la mastitis ha sido clasificada como contagiosa y ambiental. La mastitis contagiosa tiene como reservorio de la infección la ubre de las vacas infectadas y la principal vía de contagio es el momento del ordeño. Por otra parte, la mastitis ambiental tiene como reservorio para los patógenos mamarios el medio ambiente de la vaca y la transmisión de la infección ocurre entre ordeños. Pese a la clasificación anterior, técnicas recientes de epidemiología molecular han permitido establecer que el patrón de infección de los patógenos mamarios no siempre sigue el patrón tradicional que lo clasifica como contagioso o ambiental, por lo cual se propuso un patrón móvil para el tipo de infección (Zadoks et al., 2003; Zadoks & Schukken, 2006). En la Figura 1 se presenta la escala móvil de infección propuesta a partir de los estudios en epidemiología molecular.

Esto significa que los patógenos que han sido considerados tradicionalmente como contagiosos pueden, en algún momento, mostrar un patrón de infección atípico no correspondiente al de su clasificación tradicional (Zadoks & Schukken, 2006). Por ejemplo, el *Staphylococcus aureus* (*Stap. aureus*) es un patógeno considerado tradicionalmente como contagioso, sin embargo pueden existir cepas que provienen del medio ambiente en el cual se desenvuelve la vaca, contagiándola entre ordeños. Esto significa que las medidas de control tendrían que ser revisadas considerando la forma de producir la infección, no centrándose en procedimientos de ordeño sino en el mejoramiento de la resistencia del huésped y proveyendo un ambiente limpio e higiénico.

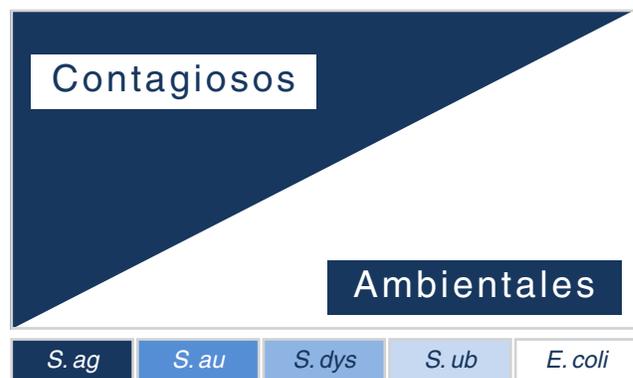
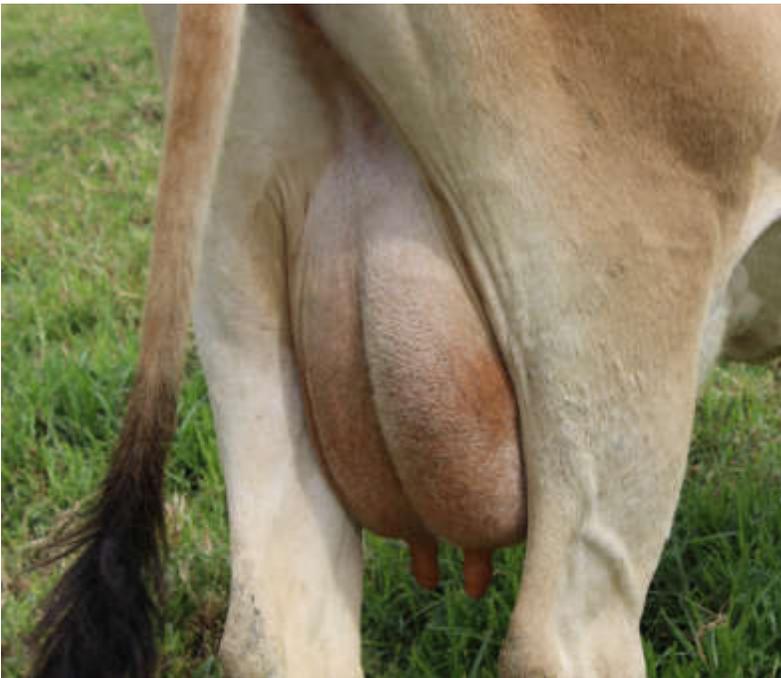


Figura 1.

Escala móvil para la clasificación de los patógenos mamarios según estudios de epidemiología molecular (Zadoks & Schukken, 2006).



▲ Fotos: César Hernández

De igual forma, algunos patógenos considerados como ambientales, por ejemplo *Streptococcus uberis*, pueden mostrar un patrón de infección contagiosa debido a las condiciones de manejo que pueden favorecer su diseminación rápidamente dentro del hato y en especial en el momento del ordeño (Zadoks et al., 2003). Debe tenerse en cuenta que sin la posibilidad de usar técnicas moleculares para el diagnóstico, es imposible determinar estos cambios en la forma como las bacterias causantes de mastitis producen la infección. Hay otros métodos que permitirían sospechar de estos cambios en la forma de causar infección como, por ejemplo, la evaluación de la dinámica de la infección, según el recuento de células somáticas, que se escapan al objetivo de este escrito.

Este cambio en el patrón de infección ha llevado a que los principales métodos propuestos para el control de la mastitis

bovina deban ajustarse a las características dinámicas de los patógenos mamarios y, en especial, a los mecanismos como están produciendo la infección. Pese a lo anterior, hay ciertas medidas de prevención y control que siguen vigentes, en especial cuando se trata de patógenos contagiosos como *Streptococcus agalactiae* (*Str. ag*) y *Stap. aureus*. En países como Canadá, Estados Unidos y algunos europeos, la prevalencia de mastitis contagiosa se ha logrado disminuir de un 40% o más a menos del 5%, siguiendo el Plan de los Cinco Puntos de prevención que fue diseñado desde la década de los 60 (Bradley, 2002), del cual se habla en otro apartado del presente artículo.

En Colombia, diversos estudios han demostrado que la prevalencia de *Str. ag* en los tanques de enfriamiento puede alcanzar hasta un 42% (Keefe et al., 2010), lo que se ha corroborado en estudios regionales al observar prevalencias



▲ Foto: Diana Macías

Placa de Petri aislamiento de *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*.

cercanas al 80% en la zona del Eje Cafetero colombiano (Ceballos, 2015, resultados sin publicar). Este patógeno ha sido considerado por muchos años como el principal agente causante de mastitis contagiosa, sobre el cual se dirigieron los primeros esfuerzos para controlar la enfermedad en países europeos y en Norteamérica (Canadá y Estados Unidos), mediante el Plan de los Cinco Puntos (Keefe, 1997). No obstante, hay evidencias que indican que el *Str. ag* puede aparecer en la leche del tanque sin que haya evidencia de un alto recuento de células somáticas o un elevado número de vacas infectadas, lo que sugiere un posible origen de la infección diferente a las vacas (Dogan et al., 2005; Sukhnanand et al., 2005).

Pese a las consideraciones anteriores, la mayoría de los patógenos que se han encontrado en leche de tanque en los estudios realizados en Colombia son compatibles con mastitis de tipo contagioso (Keefe et al., 2010; Ramírez et al., 2014). Este tipo de patógenos ha sido controlado en Norteamérica, Europa y Oceanía, mediante el establecimiento del

Plan de los Cinco Puntos, logrando prevalencias bajas en la actualidad (Keefe, 1997; Bradley, 2002; Keefe, 2012). Sin embargo, en Colombia se han hecho esfuerzos para prevenir estas infecciones, pero hay todavía un gran trabajo por realizar en la implementación de estos planes de prevención y control que podrían llevar a la disminución de la prevalencia de patógenos contagiosos causantes de mastitis.

Así, el objetivo de este artículo es describir brevemente el Plan de los Cinco Puntos para la prevención y control de la mastitis contagiosa.

Relación entre prevalencia, incidencia y duración de la enfermedad

Para comprender el efecto del Plan de los Cinco Puntos sobre la prevención de nuevos casos o casos existentes de mastitis subclínica o clínica es necesario, primero, considerar que la prevalencia (P , número de casos existentes de la enfermedad en un punto del tiempo), la incidencia (I , número de casos nuevos en un periodo de tiempo) y la duración de la enfermedad (D) están relacionadas entre sí (Dohoo et al., 2009).

Por lo anterior, en una población estable, donde la I de la enfermedad se mantiene constante (lo que es raro en enfermedades infecciosas), la P en cualquier momento se relaciona con la I y D de la siguiente manera:

$$P = \frac{I * D}{I * D + 1}$$

Como puede observarse la P es una función de la aparición de nuevos casos de la enfermedad (I) y de la duración de los mismos (D) (Dohoo et al., 2009). Esta relación se puede ilustrar con el siguiente ejemplo: supóngase una lechería con una $I = 0,3$ casos de mastitis/vaca-año, lo que significa que habrá 30 casos nuevos en 100 vacas por año. Si la infección dura en promedio 3 meses (D), entonces la P esperada sería igual a:

$$P = \frac{0,3 * 0,25}{0,3 * 0,25 + 1} = 0,07 = 7\%$$

Esto significa que la P de mastitis en esta lechería en cualquier momento del año es un 7%, lo que corresponde a siete vacas con mastitis por cada 100 vacas. Este número tendría la misma interpretación si se trata de mastitis subclínica o clínica, todo dependerá de cómo se hayan contado los casos para la obtención de los factores en la ecuación.

Debido a los factores que conforman la ecuación, la mastitis se puede controlar entonces mediante dos mecanismos principales: evitar la aparición de casos nuevos o disminuir la duración de los casos existentes (Brand et al., 1996), o lo que es lo mismo, cualquier factor que contribuya a aumentar los casos nuevos o la duración de los existentes afectará la P de la enfermedad (Dohoo et al., 2009).



Plan de los Cinco Puntos

En la década del sesenta se diseñó un plan que contenía cinco puntos básicos cuyo objetivo era controlar la mastitis, especialmente causada por patógenos contagiosos, y en especial por bacterias como *Str. ag* y *Stap. aureus*. Con el establecimiento de este plan se logró reducir significativamente la mastitis contagiosa en países como Canadá, Estados Unidos e Inglaterra, llevándola a prevalencias menores al 5% (Keefe, 1997; Bradley, 2002).

Como se mencionó anteriormente, en Colombia la prevalencia de este tipo de patógenos es alta en comparación con la prevalencia observada en países

donde han sido controlados. Por lo anterior, el establecimiento de estas medidas de control debe llevar a una prevención efectiva de la mastitis de tipo contagioso y situar al país al nivel de otros países donde el control se ha establecido desde hace décadas. Los planes de prevención y control en Colombia deben aprender de los errores y los aciertos en otros países para lograr un avance efectivo en el control de la mastitis y producción de una leche de alta calidad.

En síntesis, el Plan de los Cinco Puntos está basado en:

- 1.** Identificación y tratamiento de las vacas positivas para patógenos contagiosos.
- 2.** Tratamiento en sábana para las vacas al momento del secado.
- 3.** Segregación de las vacas positivas para patógenos mamarios y que se encuentran en tratamiento.
- 4.** Descarte de los casos crónicos.
- 5.** Mantenimiento y revisión periódica del funcionamiento del equipo de ordeño.

Tabla 1.

Resumen de los principales puntos en un plan de control y prevención de la mastitis bovina.

Medida de control	Menor número de casos nuevos ^a	Menor duración de las infecciones existentes ^b
• Identificación y correcto tratamiento de los casos subclínicos y clínicos.	X	X
• Tratamiento en sábana a las vacas al momento del secado.	X	X
• Segregación de las vacas positivas y en tratamiento.	X	
• Descarte de las vacas crónicamente infectadas.	X	X
• Mantenimiento periódico del equipo de ordeño.	X	
• Mantener procedimientos y rutinas de ordeño adecuados.	X	
• Mantener un ambiente óptimo, limpio y confortable para las vacas.	X	X
• Mantener unas condiciones adecuadas para el manejo de las novillas.	X	X
• Mejorar la capacidad de respuesta inmune de las vacas (Ejemplo: Vacunación contra la mastitis).	X	X
• Instaurar un programa de mejoramiento genético considerando la respuesta a las enfermedades.	X	
• Implementar medidas de bioseguridad (Ejemplo: mantener el hato cerrado).	X	
• Hacer seguimiento y evaluación periódica a todos los programas de sanidad mamaria.	X	X
^a Efecto sobre la incidencia (I)		
^b Efecto sobre la duración (D)		

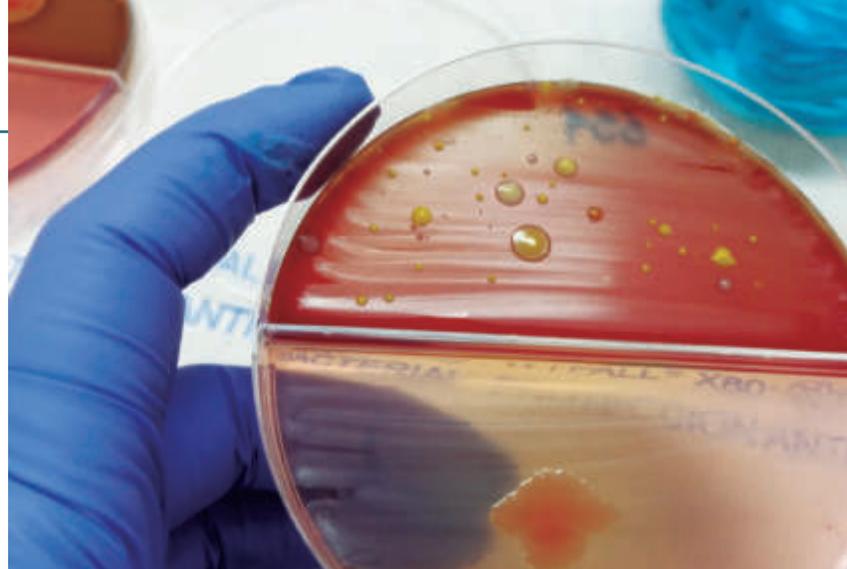
Este plan ha sido modificado y complementado según la dinámica de las infecciones y la evolución de los conocimientos que se tienen en sanidad mamaria. Por lo anterior, en la actualidad, el plan puede contener más puntos en prevención y control que están orientados a disminuir la aparición de casos nuevos (*I*) o la duración de los casos existentes (*D*), según se mencionó anteriormente.

En la Tabla 1 se resumen los principales puntos de los planes actuales para el control y la prevención de mastitis, con la indicación de cuál factor de la ecuación de prevalencia afecta.

Hay medidas que son transversales a todo programa de sanidad mamaria para el logro de casos de éxito en la producción de una leche de alta calidad, tales como establecer un plan de seguimiento y evaluación y velar por educar y capacitar a los trabajadores en forma permanente. Los trabajadores son parte del problema y de la solución en los planes de mejoramiento de la sanidad mamaria, si no se cuenta con ellos, seguramente el programa no dará los frutos esperados.

Conclusión

La implementación de las medidas generales de prevención descritas en el Plan de los Cinco Puntos modificado podría contribuir a la erradicación de las mastitis de tipo contagioso en las lecherías colombianas, así como se ha logrado en otros países.



▲ Foto: Diana Macías

Aislamiento de muestras de mastitis.

Medidas como la educación de los trabajadores, la identificación de las vacas con infección, la segregación de las vacas infectadas, el mejoramiento de los procedimientos de ordeño y el establecimiento de normas de bioseguridad, entre otras medidas adoptadas, ha llevado a mejorar los indicadores de sanidad mamaria en diferentes lecherías del país, lo que puede hacerse extensivo a otras explotaciones. No obstante, este tipo de logros no puede alcanzarse si no hay un acuerdo entre las personas involucradas como el propietario, los ordeñadores y los asesores del programa.

Finalmente, pero no menos importante dentro de estas medidas, llevar una lechería a ser un caso de éxito implica también que el productor esté convencido de la presencia de los problemas y de la necesidad de mejorar la calidad de la leche que está produciendo. Debe lograrse un cambio de mentalidad para llevar las lecherías a ser casos de éxito. Una actitud dinámica y positiva frente a los pasos que deben darse llevará a los trabajadores a esforzarse por el logro de un objetivo común.

Referencias

- Bradley, A. (2002). Bovine mastitis: An evolving disease. *Vet. J.* 164(2): 116-128.
- Brand, A., J. P. T. M. Noordhuizen, and Y. H. Schukken. (1996). *Herd Health and Production Management in Dairy Practice*. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- Cha, E., D. Bar, J. A. Hertl, L. W. Tauer, G. Bennett, R. N. Gonzalez, Y. H. Schukken, F. L. Welcome, and Y. T. Grohn. (2011). The cost and management of different types of clinical mastitis in dairy cows estimated by dynamic programming. *J Dairy Sci* 94(9): 4476-4487.
- Dogan, B., Y. H. Schukken, C. Santisteban, and K. J. Boor. (2005). Distribution of serotypes and antimicrobial resistance genes among *Streptococcus agalactiae* isolates from bovine and human hosts. *Journal of clinical microbiology* 43(12): 5899-5906.
- Dohoo, I., W. Martin, and H. Stryhn. (2009). *Veterinary Epidemiologic Research*. 2nd ed. AVC Inc., Charlottetown.
- Keefe, G. P. (1997). *Streptococcus agalactiae* mastitis: A review. *Can. Vet. J.* 38(7): 429-437.
- Keefe, G. P., M. Chaffer, A. Ceballos, M. Londoño, M. Toro, and M. I. Montoya. (2010). Prevalence of *Streptococcus agalactiae* in cooling tanks of COLANTA. In *Proc. VII Seminario Internacional de Competitividad en Carne y Leche*. COLANTA, Medellin, Colombia.
- Keefe, G. (2012). Update on control of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* for management of mastitis. The Veterinary clinics of North America. *Food animal practice* 28(2): 203-216.
- Ramirez, N. F., G. Keefe, I. Dohoo, J. Sanchez, O. Arroyave, J. Ceron, M. Jaramillo, and L. G. Palacio. (2014). Herd- and cow-level risk factors associated with subclinical mastitis in dairy farms from the High Plains of the Northern Antioquia, Colombia. *J Dairy Sci* 97(7): 4141-4150.
- Sukhnanand, S., B. Dogan, M. O. Ayodele, R. N. Zadoks, M. P. Craver, N. B. Dumas, Y. H. Schukken, K. J. Boor, and M. Wiedmann. (2005). Molecular subtyping and characterization of bovine and human *Streptococcus agalactiae* isolates. *J. Clin. Microbiol.* 43(3): 1177-1186.
- Zadoks, R. N., B. E. Gillespie, H. W. Barkema, O. C. Sampimon, S. P. Oliver, and Y. H. Schukken. (2003). *Clinical, epidemiological and molecular characteristics of Streptococcus uberis infections in dairy herds*. *Epidemiology and infection* 130(2): 335-349.
- Zadoks, R. N. and Y. H. Schukken. (2006). *Use of molecular epidemiology in veterinary practice*. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 22(1): 229-261. ■



▲ Foto: César Hernández