

¿Cuáles microorganismos son los causantes de la mastitis en las vacas de nuestros hatos?

Nicolás F. Ramírez V.

Médico Veterinario

Maestría en Ciencias Básicas

Candidato a Doctorado en Ciencias Animales Línea Epidemiología

Universidad de Antioquia

nicoramirez2010@gmail.com

Colombia

Ofelia Arroyave H.

Bacterióloga

Universidad de Antioquia

ofiah07@hotmail.com

Colombia

Foto: Camilo Gutier

Resumen

La mastitis bovina es la principal enfermedad de los hatos lecheros a nivel mundial, las causas pueden ser infecciosas, traumáticas o tóxicas. En nuestro medio se han efectuado varias investigaciones que apuntan a que los principales microorganismos asociados a su presentación son: el *Streptococcus agalactiae* que se ha encontrado en porcentajes que oscilan entre el 2,13 en ganado de doble propósito hasta un 52,72% en lechería especializada, los estafilococo coagulasa negativos que oscilan entre un 0,30 y un 23% y los *Staphylococcus aureus* que se han reportado desde un 6% hasta un 29,09%. Aunque en menor proporción, también se han hallado otras especies

como el *Corynebacterium spp*, el *Streptococcus dysgalactiae*, el *Streptococcus uberis*, la *Escherichia coli* y algunos hongos como la *Candida sp*. Para el control y la prevención de la mastitis bovina se recomiendan varias estrategias entre las cuales están la higiene del establo, la buena calidad del agua, el mantenimiento y buen manejo de la máquina de ordeño, la higiene del ordeño, el secado de todas las vacas con antibiótico y el descarte de los animales infectados crónicamente.

Abstract

Bovine mastitis is the most important disease in dairy cows around the world. The causes may be infectious, traumatic or toxic. Several investigations on mastitis in Colombia have revealed that the main microorganisms

involved in the disease are: *Streptococcus agalactiae*, found in percentages between 2.13% in dual purpose cows to 52.72% in dairy cows; coagulase negative staphylococci, found between 0.30% and 23%; and *Staphylococcus aureus*, reported from 6% to 29.09%. Some authors have reported other microorganisms that were found in less proportion: *Corynebacterium spp*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, and some fungus like *Candida sp*. For bovine mastitis controlling and prevention, it is advisable to look for a good hygiene in milking and the milking parlour, water quality, proper milking machine procedures and maintenance, drying of all cows treated with antibiotics and culling of chronic infected animals.

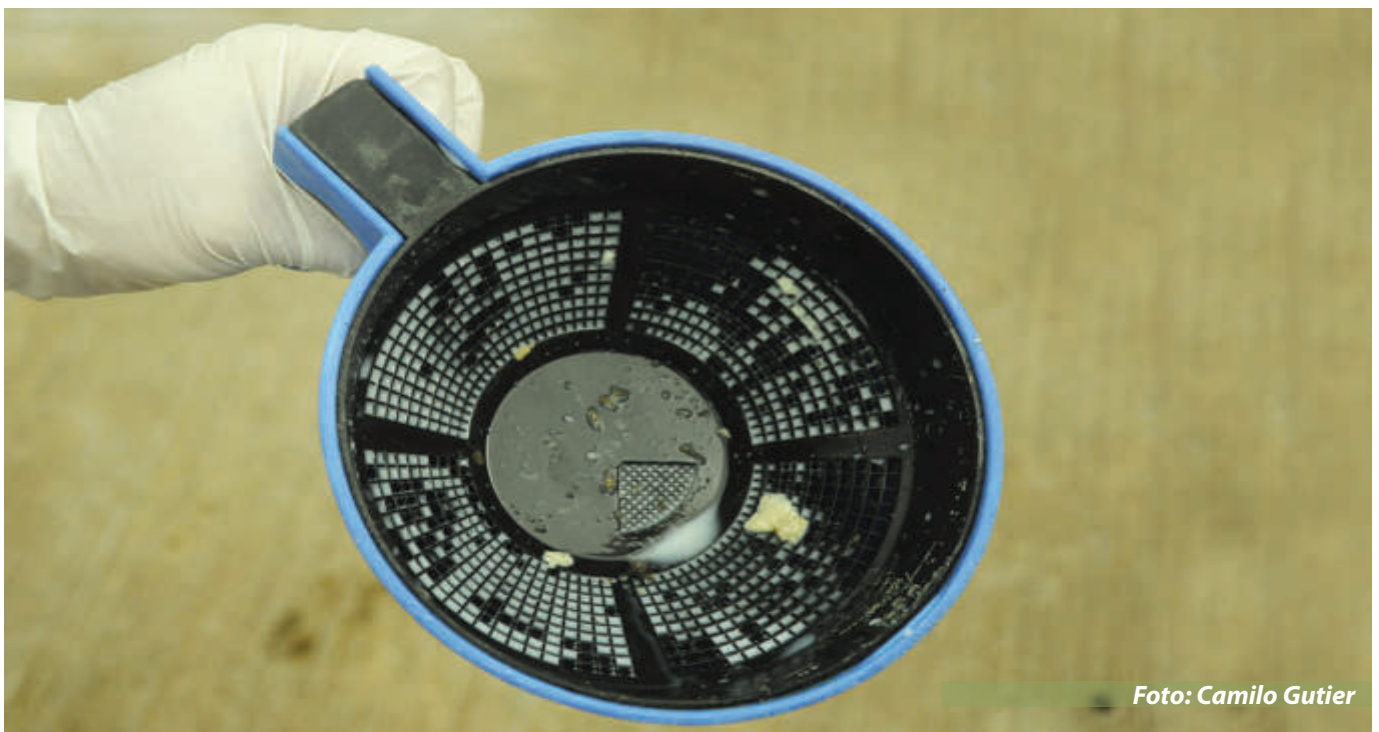


Foto: Camilo Gutier

Introducción

La mastitis bovina es la enfermedad más costosa en los hatos lecheros a nivel mundial. Su presencia deja altas pérdidas económicas debido a las consecuencias que conlleva: disminución en la producción, baja de la calidad composicional, gastos por tratamientos, servicio médico veterinario y eliminación de la leche procedente de vacas tratadas. Esta enfermedad puede dejar como resultado la pérdida de uno o varios cuartos mamarios y puede producir la muerte del animal. La causa de la mastitis puede ser infecciosa, es decir producida por microorganismos, traumática cuando la inflamación la originan los golpes o las irritaciones que afectan la glándula mamaria y otra causa puede ser la tóxica, en la cual las toxinas producidas por algunas bacterias actúan y causan el daño en el cuarto o en la glándula mamaria.

Conocer cuál es la causa que está produciendo la mastitis en las vacas de nuestros hatos es fundamental para poder tomar las medidas más acertadas desde el punto de vista terapéutico y de control y prevención de la enfermedad. Este artículo tiene como objetivo desarrollar el tema de los principales microorganismos comprometidos en la mastitis bovina, con especial referencia a los patógenos más frecuentemente hallados en los hatos de Colombia.

Bacterias contagiosas asociadas a mastitis bovina

Las bacterias contagiosas son aquellas que se pueden transmitir de vaca a vaca a través de las manos del ordeñador, de las pezoneras o de otros elementos usados en el procedimiento de ordeño

contaminados con tales microorganismos (Figura 1), entre ellos están el *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Actinomyces pyogenes* (*Corynebacterium pyogenes*) y *Estafilococos coagulasa negativo* (entre ellos tenemos los *Staphylococcus epidermidis*, *S. haemolyticus* y *S. saprophyticus*).



Figura 1.
Las bacterias contagiosas se pueden transmitir a través de los elementos usados en el procedimiento de ordeño.

Foto: Camilo Gutier

1. *Staphylococcus aureus*

Estos microorganismos suelen observarse microscópicamente en pares, cadenas cortas e inclusive solos, no poseen cápsula ni movilidad.

Se encuentran normalmente en la piel y mucosas de animales y humanos, incluyendo tracto gastrointestinal y respiratorio (Figuras 2 y 3).

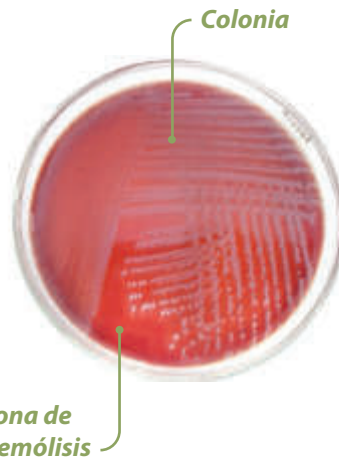


Figura 2. Cultivo de leche con crecimiento de *Staphylococcus aureus* en un medio de tripticase soy agar suplementado con sangre de carnero al 5%. Nótese la presencia de colonias con amplia zona de hemólisis (rompimiento de glóbulos rojos).

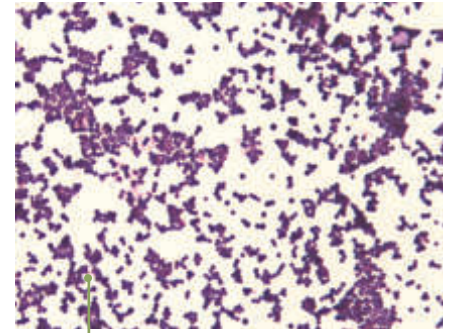


Figura 3. Microfotografía de una tinción de Gram en la cual se observan cocos Gram positivos en racimos (*Staphylococcus aureus*).

2. *Streptococcus agalactiae*

Estos microorganismos se agrupan en cadenas largas, no poseen movilidad y algunas especies poseen cápsula. Normalmente habitan la mucosa de los animales y el hombre (incluyendo tracto intestinal, genital y respiratorio). Es un importante agente productor de la mastitis bovina en los hatos de Colombia, específicamente en lechería especializada (Figuras 4 y 5).

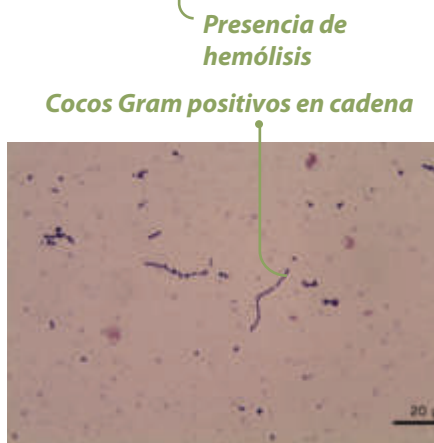


Figura 4. Cultivo de leche positivo a *Streptococcus agalactiae* en tripticase soy agar suplementado con sangre de carnero al 5%. Presencia de hemólisis en todo el crecimiento de las colonias.

Figura 5. Microfotografía de una coloración de Gram, donde se observan cocos Gram positivos en cadena (*Streptococcus agalactiae*).

Nota: Las figuras 2, 3, 4 y 5 son Cortesía del Laboratorio de Bacteriología y Micología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia.

Bacterias ambientales asociadas a mastitis bovina

Las bacterias ambientales son aquellas que se hallan en el medio donde vive la vaca. La principal fuente de estos microorganismos son la materia fecal, el suelo y las

camas (esta última en hatos estabulados).

Las principales bacterias ambientales son las coliformes que incluyen *Escherichia*

coli, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* y *Enterobacter aerogenes*. Otro grupo de bacterias ambientales son los *Streptococcus* diferentes al *agalactiae* como el *S. uberis* y el *S. dysgalactiae*.

3. *Escherichia coli*

E. coli es un bacilo Gram negativo móvil o inmóvil que se encuentra generalmente en el intestino de los animales y el hombre. Se comporta como patógeno oportunista, sin embargo, algunas cepas poseen capacidad de causar infección por sí solas. Estos microorganismos producen enterotoxinas (toxinas intestinales) (Figura 6).

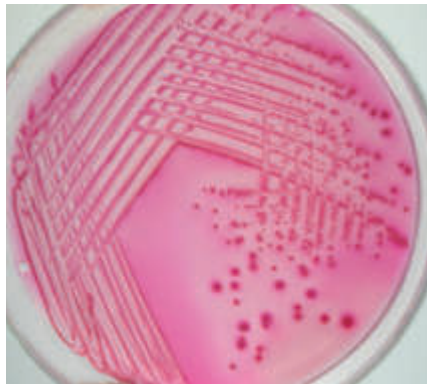


Figura 6. Cultivo de leche positivo a *Escherichia coli* en un medio de MacConkey. Las colonias se observan rosadas por ser fermentadoras de lactosa.

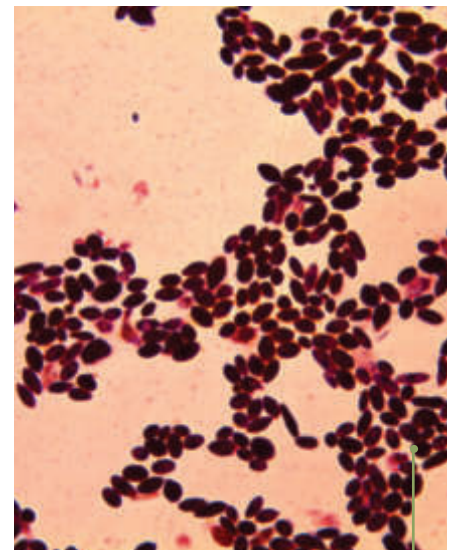
4. Hongos que afectan la glándula mamaria

Candida spp.
Son pequeñas células levaduriformes, ovoides, de pared delgada, se reproducen por gemación. Es flora normal de las mucosas digestivas, respiratoria superior y genital de los mamíferos. Puede ocasionar mastitis bovina debido a la realización de tratamientos prolongados por antibióticos, la mala higiene de ordeño o en condiciones de inmunosupresión (Figuras 7 y 8).



Colonia de *Candida spp.*

Figura 7. Cultivo de leche positivo a *Candida spp* en medio Sabouraud dextrosa agar.



Colonia de *Candida spp.*

Figura 8. Microfotografía de una tinción de Gram a partir del medio de cultivo sabouraud que muestra blastoconidias características de *Candida spp* en objetivo de 100x.

Nota: Las figuras 6, 7 y 8 son Cortesía del Laboratorio de Bacteriología y Micología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia.

5. Antibiogramas

Los antibiogramas son las pruebas por las cuales se analiza la resistencia o la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos. Un método de rutina utilizado en los laboratorios es el de inmunodifusión en gel de agar, en el cual, por la medición del halo de inhibición (zona en la cual la bacteria no presentó crecimiento por efecto del antibiótico), se determina la sensibilidad o resistencia de la bacteria (Figura 9).



Figura 9. Antibiograma de *Staphylococcus aureus* en medio de cultivo Mueller Hinton.

Nota: La figura 9 es Cortesía del Laboratorio de Bacteriología y Micología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia.

Reporte de los microorganismos asociados a mastitis en Colombia

Con respecto a los microorganismos asociados a la mastitis en Colombia se han publicado varios estudios entre ellos Rodríguez et al. (2006) quien halló el *Streptococcus agalactiae* en un 52,72% y el *Staphylococcus aureus* en un 13,66% de los aislamientos, mientras que Calderón et al. (2008) halló un 6,84% de cultivos positivos a *Streptococcus agalactiae* y un 29,09% de *Staphylococcus aureus*. En la Tabla 1 se presentan los reportes de algunos autores de las bacterias asociadas a mastitis en Colombia.

Tabla 1. Frecuencia de aislamientos de bacterias en Colombia según varios autores.

Microorganismo	Ramírez et al. (2001) %	Rodríguez et al. (2002) %	Rodríguez et al. (2006) %	Calderón et al. (2008) %	Ramírez et al. (2010) %	Trujillo et al. (2011) %	Calderón et al.* (2011) %
<i>Streptococcus alactiae</i>	47	35,4	52,72	6,84	31,3	6,4	2,13
<i>Streptococcus uberis</i>	1,8	R	NR	5,74	2,5	1,9	3,64
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	3,6	R	NR	2,62	8,8	29,5	NR
<i>Staphylococcus aureus</i>	13	32,5	13,66	29,08	6,0	10,3	87,8
<i>Estafilocos coagulasa negativos</i>	14,6	R	NR	11,75	12,2	23	0,30
<i>Corynebacterium bovis</i>	NR	R	NR	8,44	7,9	1,3	2,13
<i>E. Coli</i>	1,8	NR	NR	NR	1,0	1,3	0,60

* Ganado doble propósito. R: Reportado pero sin dato global por especie de bacteria. NR: No reportó.

Sensibilidad de las bacterias a los antibióticos

Ramírez et al. (2010) reportaron en general, por el método de difusión en gel de agar o método de Kirby Bauer, una buena sensibilidad de las bacterias a los antibióticos. Sin embargo, se observó una

resistencia de las bacterias *Strept. agalactiae*, *Strept. uberis*, *S. epidermidis* y *S. aureus* al antibiótico penicilina en un 29,5%, 83,3%, 77,8% y 50%, de los aislamientos respectivamente. En la Tabla 2

se presentan los resultados de las pruebas de sensibilidad de las bacterias aisladas de casos de mastitis, en vacas de hatos lecheros de la zona del altiplano norte de Antioquia.

Tabla 2. Sensibilidad de las bacterias a varios de los principales antibióticos usados para tratar mastitis. Fuente: Ramírez et al., 2010.

Bacterias	n	Colaxacina		Espiramicina			Penicilina		Ampicilina		Cefoperazone			Amoxicilina	
		S	R	S	I	R	S	R	S	R	S	I	R	S	R
<i>S. aureus</i>	22	100,0		81,8	4,5	13,6	50,0	50,0	45,5	54,5	100,0			81,8	18,2
<i>Streptagalactiae</i>	61	95,1	4,9	82,0	1,6	16,4	70,5	29,5	85,2	14,8	95,1		4,9	98,4	1,6
<i>Streptuberis</i>	12	41,7	58,3	66,7		33,3	16,7	83,3	81,8	18,2	91,7		8,3	83,3	16,7
<i>Strept. dysgalactiae</i>	23	95,7	4,3	78,3		21,7	65,2	34,8	87,0	13,0	90,9	4,5	4,5	95,7	4,3
<i>S. epidermis</i>	18	94,4	5,6	72,2	5,6	22,2	22,2	77,8	27,8	72,2	100,0			77,8	22,2
<i>S. haemolyticus</i>	9	88,9	11,1	77,8		22,2	66,7	33,3	66,7	33,3	88,9		11,1	100,0	

S: Sensible

I: Intermedia

R: Resistente

Estrategias para el control y la prevención de los patógenos causantes de mastitis según la especie de bacteria

Existen varias estrategias encaminadas a lograr el control y la prevención de los principales patógenos asociados a la mastitis bovina. A continuación se enumeran algunas de las principales y los microorganismos a los cuales están direccionados.

Higiene del establo:

La adecuada limpieza e higiene del establo, en los ordeños de tipo mecánico o del sitio de ordeño en los de tipo manual, tiene un efecto considerable en el control de las bacterias que se encuentran en el ambiente y pueden atacar la glándula

mamaria entre ellas: *Streptococcus uberis*, bacterias coliformes (*Escherichia coli*, *Klebsiella* y *Enterobacter*, entre otras), *Pseudomonas spp* y tiene algún efecto en *Actinomyces pyogenes*.

Calidad del agua:

Una buena calidad del agua contribuye a evitar mastitis producidas por bacterias ambientales como coliformes (*Escherichia coli*, *Klebsiella* y *Enterobacter*, entre otras) y *Pseudomonas spp*.

Máquina de ordeño:

El buen manejo de la máquina de ordeño es de

gran importancia para el control y la prevención de las mastitis producidas por bacterias contagiosas, como el *Staphylococcus spp.* y el *Streptococcus agalactiae*, y puede tener algún efecto en el control y la prevención de las mastitis producidas por *Streptococcus uberis*, bacterias coliformes, *Pseudomonas* y *Actinomyces pyogenes*.

Higiene del ordeño:

Un ordeño higiénico en términos generales, que incluye la limpieza del ordeñador y de los implementos usados para el procedimiento del ordeño,

tiene importancia en la prevención y el control de la mayoría de las bacterias, tanto ambientales como contagiosas, y posee algún efecto en el control del *Actinomyces pyogenes*. Como parte de la higiene del ordeño está la desinfección del pezón la cual es fundamental para el control de los *Staphylococcus* y del *Streptococcus agalactiae*,

y tiene algún efecto en la prevención del *Actinomyces pyogenes*.

Secado con antibiótico:

El aplicar un compuesto antibiótico indicado al momento del secado de los animales es útil en el control de las mastitis producidas por *Staphylococcus* y *Streptococcus agalactiae*, y posee algún efecto en el control de *Streptococcus uberis* y en el *Actinomyces pyogenes*.

Descarte de los animales: Esta estrategia es importante sobre todo para el control del *Staphylococcus aureus* y el *Actinomyces pyogenes*; y posee algún efecto en el control de animales infectados crónicamente con *Streptococcus uberis* y *Streptococcus agalactiae* así como de las *Pseudomonas*. ●

Referencias

- CALDERÓN, A.; RODRÍGUEZ, V. 2008. Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cundiboyacense. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 21, p. 582-589.
- CALDERÓN, A.; RODRÍGUEZ, V. 2011. Prevalencia de mastitis bovina en sistemas doble propósito en Montería (Colombia): Etiología y susceptibilidad antibacteriana. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 24, p. 19-28.
- RODRÍGUEZ, G.; CONTRERAS, D. y ORDOÑEZ, M. 2002. Caracterización de la mastitis bovina en el Valle de Ubaté. En: Revista de Medicina Veterinaria. Vol. 2, no. 4, p. 57-66.
- RODRÍGUEZ, G. 2006. Comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. En: Revista de Medicina Veterinaria. no. 12, p. 35-55.
- RAMÍREZ, N. et al. Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 14, no.1, p. 76-87.
- RAMÍREZ, N. et al. Diagnóstico de mastitis en el norte de Antioquia. En: Memorias VII Seminario Internacional Competitividad en Carne y Leche. (7: 21-22, Octubre: Medellín, Colombia). Medellín: Colanta, 2010. p. 69-78.
- TRUJILLO, C. et al. 2011. Prevalencia de mastitis en siete hatos lecheros del oriente antioqueño. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 24, p. 11-18.

