



Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias

<http://rccp.udea.edu.co>

RCCP

Prevalence of mastitis in dairy herds in Eastern Antioquia[□]

Prevalencia de mastitis en siete hatos lecheros del oriente antioqueño

Prevalência da mastite em sete rebanhos leiteiros na região leste da Antioquia

Carlos M Trujillo^{1*}, Biol, MSc; Andrés F Gallego², Est MV; Nicolás Ramírez¹,
MV, MSc; Luis G Palacio¹, MV, MSc, PhD

¹ Grupo CENTAURO, Docente Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

² Estudiante de pregrado Medicina Veterinaria, sede Rionegro, Universidad de Antioquia.
Proyecto financiado por el CODI-Regionalización de la Universidad Antioquia.

(Recibido: 15 febrero, 2010 ; aceptado: 1 diciembre, 2010)

Summary

Seven dairy cattle farms from eastern Antioquia were tested for mastitis in a cross-sectional study with a non-probabilistic convenience sampling procedure. Each udder quarter of 290 lactating cows was evaluated through the California Mastitis Test in order to determine the prevalence of subclinical mastitis. Milk from positive quarters underwent somatic cell count (SCC), cell culture and antibiotic sensitivity tests. The prevalence of subclinical mastitis per quarter was 19.9% (228 quarters). Only 11 quarters (0.95%) had clinical mastitis. The average SCC for all quarters was 1,105,733 cells/mL. *Streptococcus dysgalactiae* was the most common bacteria observed (29.5%) in the 226 cultures evaluated, followed by coagulase-negative staphylococci (CNS, 23%), and *Staphylococcus aureus* (10.3%). The frequency of contagious pathogens and environmental pathogens was 37.8% and 49.3%, respectively. This study confirms that mastitis remains elevated in this region, suggesting a continuous lack of milking hygiene and education of farm personnel.

Key words: *antibiogram, somatic cells, subclinic mastitis.*

Resumen

Se realizó un estudio descriptivo de corte, y se hizo un muestreo no probabilístico de conveniencia, en siete fincas de ganado de leche localizadas en el oriente antioqueño. Se evaluó cada cuarto de 290 vacas en producción láctea mediante la realización del California Mastitis Test (CMT) con el fin de determinar la prevalencia de mastitis por cuarto y por vaca. A la leche proveniente de los cuartos positivos mayores

□ Para citar este artículo: Trujillo CM, Gallego AF, Ramírez N, Palacio LG. Prevalencia de mastitis en siete hatos lecheros del oriente antioqueño. Rev Colomb Cienc Pecu 2011; 24:11-18.

* Autor para correspondencia: Carlos Mario Trujillo. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Carrera 75 # 65-87, Oficina 47-133. Teléfono: (574) 219 91 20. E-mail: cm.trujillot@hotmail.com.

a trazas, se les realizó recuento de células somáticas (RCS), cultivo y antibiograma. La prevalencia de mastitis subclínica por cuarto fue de 19.9% (228 cuartos) y 11 cuartos (0.95%) presentaron mastitis clínica. El promedio del RCS para todos los cuartos fue de 1.105.733 céls/ml. En los 226 cultivos, *Streptococcus dysgalactiae* fue la bacteria más común (29.5%), le siguieron estafilococos coagulasa negativo (ECN) (23%) y *Staphylococcus aureus* (10.3%). La frecuencia de patógenos contagiosos fue 37.8%, entre tanto que la de ambientales fue 49.3%.

Palabras clave: antibiograma, células somáticas, mastitis subclínica.

Resumo

Foi realizado um estudo de corte, e se realizou uma amostragem não probabilística em sete fazendas de gado leiteiro localizado no leste da Antioquia. Foram avaliados trimestralmente 290 vacas em produção de leite mediante a implementação do California Mastitis Test (CMT) para determinar a prevalência de mastite subclínica em cada quarto da vaca. Nos quartos positivos foi realizada a contagem de células somáticas (CCS) no leite, o cultivo microbiológico e análises de sensibilidade. A prevalência de mastite subclínica por quarto foi de 19.9% (228 quartos) e 11 (0.95%) apresentaram mastite clínica. A CCS média para todas os quartos foi 1.105.733 células/ml. Em 226 cultivos, o *Streptococcus dysgalactiae* foi a bactéria mais comum (29.5%), seguido por estafilococo coagulase negativo (ECN) (23%) e *Staphylococcus aureus* (10.3%). A frequência de agentes patogênicos contagiosos foi de 37.8% e patógenos ambientais foi de 49.3%.

Palavras chave: sensibilidade, contagem de células somáticas, mastite subclínica.

Introducción

La mastitis bovina continúa siendo considerada a nivel mundial como la enfermedad más importante de la industria lechera, debido a la disminución de la producción láctea, alteración en la calidad de la leche, costos por tratamiento y riesgo para la salud humana (Harmon, 1994; Wolter *et al.*, 2004).

Según el grupo de expertos A2 de la Federación Internacional de Lechería (International Dairy Federation, 1987) la mastitis es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria (Fox, 2009; Archbald, 1999); la forma clínica se caracteriza por inflamación con calor, dolor, rubor y aumento de tamaño de la glándula mamaria o cambios en la apariencia de la leche, o todos los signos. La mastitis subclínica no conlleva cambios visibles en la leche o la ubre, se caracteriza por reducción en la producción láctea, alteración en la composición de la leche y presencia de componentes inflamatorios en la misma.

La etiología de la mastitis puede ser infecciosa, traumática o tóxica. Las bacterias causantes pueden ser patógenos mayores o menores de la glándula mamaria. Los patógenos mayores incluyen *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus aga-*

lactiae y *Actinomyces pyogenes* (contagiosos) y las enterobacterias *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.* y *Enterobacter spp.* y otras bacterias como *Streptococcus dysgalactiae* y *Streptococcus uberis* (ambientales). Los patógenos menores incluyen *Mycoplasma ssp.*, *Pasteurella ssp.*, *Nocardia ssp.*, *Listeria ssp.* y algunos hongos y levaduras (International Dairy Federation, 1987; Archbald, 1999), aunque cualquier bacteria puede infectar la ubre (Ericsson *et al.*, 2009).

En Colombia, un estudio sobre mastitis bovina realizado en el altiplano cundiboyacense utilizando California Mastitis Test (CMT) para el diagnóstico en 2.854 vacas encontró que el 35% de los cuartos fueron positivos, en el 46.4% de los cultivos bacteriológicos se aislaron microorganismos (m.o.) contagiosos, entre ellos: *S. aureus* y otros Estafilococos Coagulasa Positivo (ECP), *Streptococcus agalactiae* y *Corynebacterium bovis*. Los microorganismos de origen ambiental fueron el 8% (*Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactiae*), 11.3% fueron Estafilococo Coagulasa Negativo (ECN); los bacilos gram negativos y las infecciones mixtas estuvieron presentes en el 1.2% cada uno (Calderón y Rodríguez, 2008). En otro estudio, en hatos de la Sabana de Bogotá se encontró

mayor frecuencia de mastitis en hatos con ordeño mecánico (61.2% vacas y 30% de cuartos afectados, y 4.7% de cuartos presentaron mastitis clínica) que en aquellos con ordeño manual (48% vacas, 23.6% de cuartos y 3.6% mastitis clínica). En el mismo estudio se pudo definir una disminución en la producción de leche de 1.4 litros/vaca día debido a la mastitis, equivalente a una pérdida de \$337.000 por lactancia de 300 días (Rodríguez, 2006).

Ramírez *et al.* 2001, reportaron una prevalencia del 33.9% de mastitis subclínica en vacas de lecherías especializadas en San Pedro de los Milagros (Antioquia), de 46.4% de los cultivos bacteriológicos se aislaron microorganismo contagiosos como *S. aureus*, otros Estafilococos Coagulasa Positivos (ECP), *S. agalactiae* y *C. bovis*; mientras los microorganismos de origen ambiental como *S. uberis* y *S. dysgalactiae* fueron aislados en el 8% de los cultivos.

El “Cordón Lechero del Oriente Antioqueño” conformado por los municipios de La Unión, El Carmen de Viboral, Rionegro, La Ceja, Abejorral, Sonsón, Guarne y El Retiro, aportan más del 15% de la producción láctea antioqueña. Allí la Secretaría de Agricultura, tuvo un Programa para la prevención y el control de la mastitis bovina (1983-1987), pero no se da cuenta sobre la frecuencia de la mastitis ni el tipo de microorganismos presentes en la zona (Vásquez, 1991).

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de mastitis clínica y subclínica y los patógenos asociados a su presentación en vacas de siete hatos productores de leche en el oriente de Antioquia mediante la evaluación clínica, la utilización del CMT y el recuento de células somáticas (RCS). Esta información sobre la prevalencia de mastitis y sus patógenos asociados permite establecer las bases para programas encaminados al control y la prevención de la enfermedad y disminuir el impacto económico de la entidad en la región.

Materiales y métodos

Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo de corte, y se hizo un muestreo no probabilístico de conveniencia,

en el que se eligieron siete fincas asociadas a la Corporación Antioquia Holstein, ubicadas en el Oriente Antioqueño, en los municipios de La Ceja, La Unión, El Retiro y Rionegro, los cuales se hallan ubicados entre 2.100 y 2.500 msnm, con una temperatura anual promedio de 15 °C. La región del oriente antioqueño, localizada a 48 km de Medellín, es una zona de vida clasificada, según el método de Holdridge, entre bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), con una precipitación anual entre 1700 y 2200 mm. Todas las vacas que estuvieron en producción en el momento de la visita fueron incluidas en el estudio.

Examen de los animales y análisis de la leche en campo

El médico veterinario practicó una evaluación clínica completa a todos los animales con el fin de determinar si presentaban mastitis clínica o alguna lesión en los pezones. Se recolectó la muestra de leche y se realizó CMT a la leche proveniente de todos los cuartos en producción, siguiendo el protocolo descrito por Blowey y Edmondson (1995), el reactivo utilizado fue el lauril sulfato de sodio al 3%. De todos los cuartos que presentaron al CMT un resultado mayor o igual a trazas, se tomaron dos muestras de leche de 20 mL, una para RCS y otra para cultivo bacteriológico. Para garantizar la asepsia de los pezones y obtener una muestra adecuada, se hizo limpieza y desinfección de estos con torundas individuales de algodón empapado con alcohol al 70%, luego se procedió a retirar el exceso de alcohol, con varias torundas hasta que la última, una vez usada, no presentara suciedad ni humedad.

Una vez las muestras de leche fueron obtenidas, se refrigeraron e inmediatamente se transportaron hasta el Laboratorio de Microbiología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia. Debido a que todas las visitas se realizaron durante el ordeño de la tarde, el procesamiento de estas se hizo al día siguiente.

Recuento de células somáticas (RCS)

Para la estimación del número de células somáticas, se utilizó el equipo DeLaval Counter

Cell (DCC; DeLaval internacional AB, Tumba, Suecia)

Análisis microbiológico

A todas las muestras de leche que dieron un resultado al CMT mayor a trazas se les hizo cultivo, aislamiento y tipificación de los microorganismos presentes. Las muestras fueron inoculadas mediante la técnica de siembra por superficie con asa estéril calibrada (0.01 mL) en los medios agar sangre, agar chocolate, agar azida, agar Mac Conkey y agar Sabouraud. Se incubaron entre 24 y 48 horas a 37 °C en condiciones aeróbicas. En los cultivos donde hubo crecimiento se hizo una evaluación morfológica y clasificación mediante la tinción de Gram.

A los cocos Gram positivos se les practicó la prueba de la catalasa y la de coagulasa, a las muestras positivas en ambos casos, se les hicieron pruebas complementarias de manitol, DNasa y úrea, para discriminar *Staphylococcus aureus* de otros estafilococos como *Staphylococcus intermedius*; los catalasa positivo y los coagulasa negativos: *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus saprophyticus* y *Staphylococcus epidermidis*, se identificaron mediante las pruebas de manitol, DNasa y urea con o sin Novobiocina. Los cocos Gram positivos catalasa negativos se identificaron como *Streptococcus spp* y para su tipificación se hicieron las pruebas de CAMP, hidrólisis de la esculina, bacitracina y crecimiento en NaCl (6.5%).

A los bacilos Gram negativos se les practicaron las pruebas de lisina, indol, triple azúcar, citrato y úrea, para determinar género y especie. Posteriormente, se les realizó prueba de susceptibilidad antimicrobiana a través del método de Kirby-Bauer (difusión en agar), empleando Mueller-Hinton Agar y sensidiscos de antibióticos: trimetoprim (25 µg), cloxacilina (5 µg), espiramicina (100 µg), penicilina G (10 UI), gentamicina (30 µg), neomicina (30 µg), cefoperazona (75 µg), estreptomycin (10 µg), ampicilina (10 µg), lincomicina (2 µg) y eritromicina (15 µg). Los cultivos fueron clasificados como sensibles (S), de sensibilidad intermedia (I) y resistentes (R) sobre la base del diámetro de la zona de inhibición.

Resultados

Se evaluaron 290 vacas en producción de siete hatos; de cada cuarto se obtuvo muestra de leche para su análisis. El 96% de las vacas fueron de la raza Holstein y 4% Jersey. A cada vaca se le realizó examen clínico para determinar la presencia de mastitis clínica.

En seis de las fincas el ordeño fue realizado con equipo mecánico, cuatro fueron fijos y dos móviles; sólo en una de las fincas, el ordeño se realizó de manera manual.

El tiempo promedio transcurrido entre la toma de las muestras y su procesamiento en el Laboratorio de Microbiología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, fue de 17 horas.

El promedio de animales en producción para los siete hatos fue 41.42 vacas (DE= 10.5, rango: 19-55). La edad promedio de las vacas fue 5.9 años (DE= 2.3, rango: 2.1-12). El número de partos promedio de las vacas evaluadas fue 3.6 (DE= 2.0, rango: 1-9), y tuvieron un promedio de 179 días en leche (DE= 114, rango: 2-529).

Prueba CMT

Se encontró que 19.9% (228) de los 1160 cuartos evaluados tenían algún grado de mastitis subclínica (\geq a una cruz hasta tres cruces), de estos 14.05% positivos con una cruz, 5.24% y 0.61% con dos y tres cruces, respectivamente; 11 cuartos (0.95%) presentaron mastitis clínica. De los resultados positivos al CMT \geq una cruz, 53.9% se presentaron en los cuartos posteriores. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de CMT.

De las 290 vacas evaluadas, 164 (56.6%) no presentaron cuartos afectados, la prevalencia de mastitis subclínica por vaca fue de 42.4% (123 vacas) entendida esta como la positividad al CMT en al menos un cuarto con una cruz o más. La prevalencia de mastitis clínica fue 3.8% (11 vacas afectadas al momento de la visita), tres vacas presentaron un cuarto improductivo cada una. Se

presentaron 228 cuartos con CMT con una a tres cruces (19.9%), de los cuales se obtuvieron en promedio 0.79 cuartos afectados por vaca. Tres vacas presentaron sólo un cuarto con mastitis clínica o improductivo. En la tabla 2 se presentan los porcentajes de vacas con cuartos afectados.

Tabla 1. Resultados del CMT según el grado de reacción de muestras de leche de 290 vacas de siete hatos bovinos de leche del Oriente Antioqueño.

Número de cruces	CAD		CAI		CPD		CPI		Total	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Negativo	223	77.97	217	76.41	216	75.26	218	75.43	874	76.27
Trazas	14	4.90	11	3.87	11	3.83	8	2.77	44	3.84
+	35	12.24	42	14.79	41	14.29	43	14.88	161	14.05
++	12	4.20	12	4.23	18	6.27	18	6.23	60	5.24
+++	2	0.70	2	0.70	1	0.35	2	0.69	7	0.61
Subtotal	286	100	284	100	287	100	289	100	1146	100
Sin producción	0	0.00	1	0.34	1	0.34	1	0.34	3	0.26
Mastitis clínica	4	1.38	5	1.72	2	0.69	0	0.00	11	0.95
Total	290		290		290		290		1160	

CAD: Cuarto anterior derecho. CAI: Cuarto anterior izquierdo
 CPD: Cuarto posterior derecho CPI: Cuarto posterior izquierdo

Tabla 2. Cuartos afectados por vaca según el CMT.

Número de cuartos afectados	Número de vacas	%
0	164	57.1
1	55	19.2
2	40	13.9
3	19	6.6
4	9	3.2
Total	287	100

Recuento de células somáticas (RCS)

Se tomaron 228 muestras de leche que dieron un resultado al CMT > trazas, de las cuales se procesaron 218 muestras. En promedio se recolectaron 31 muestras de leche por finca, con un mínimo de 24 y un máximo de 58. El promedio de células somáticas de las muestras evaluadas fue de 1.105.733 (DE= 1.213.602, Rango: 74.000-6.293.000), según la distribución de frecuencia 33.5% tuvo un RCS que estuvo entre 200.001 y 500.000 céls/mL, 34.9% de las muestras entre 500.001 y 1.500.000 céls/ml, las muestras con RCS > 5.000.000 fueron 1.4%. Si se considera cuartos sanos aquellos con un recuento de células somáticas < 200.000 céls/mL, 8.3% (18 cuartos) de los 218 evaluados se consideraron como no afectados, es decir, falsos positivos al CMT (Tabla 3).

El promedio del RCS en tanque fue de 464.333 céls/ml, la información se obtuvo a partir de las muestras obtenidas de los tanques de enfriamiento de seis de las siete fincas.

Tabla 3. Recuento de células somáticas y frecuencias de presentación en 290 vacas de siete hatos bovinos de leche del oriente Antioqueño.

RCS	Frecuencia	Porcentaje (%)
< 200.000	18	8.3
200.000 – 500.000	73	33.5
500.001 – 1.500.000	76	34.9
1.500.000 – 5.000,000	48	22.0
> 5.000.000	3	1.4
Total	218	100

RCS: recuento de células somáticas

Las muestras que fueron determinadas con una cruz (+) tuvieron un promedio de 721.522 células somáticas (DE=768.270), las de dos cruces (++) 2.011.169 (DE= 1.569.896) y las de tres cruces (+++) fue 2.711.666 (DE=1.253.046).

Aislamiento de microorganismos y antibiograma

De 228 muestras con resultados al CMT mayores a trazas se realizó cultivo para microorganismos a 226, se obtuvo crecimiento de por lo menos uno de ellos en 138 muestras (61.1%). En la tabla 4 se relaciona la frecuencia de aislamiento de las diferentes bacterias. *Streptococcus dysgalactiae* fue la bacteria más común y se aisló en 29.5% de los cultivos, le siguen en su orden los Estafilococos Coagulasa Negativos (ECN) con 23%, *Staphylococcus aureus* (10.3%), *Staphylococcus intermedius* en el 8.3%, *Streptococcus agalactiae* en el 6.4%, *Escherichia coli* y *Corynebacterium bovis* en el 1.3%, respectivamente. En el 5.1% se aisló *Candida spp.*, y se presentaron 21 infecciones mixtas, es decir, que más de un agente presentó crecimiento en la misma muestra. Al hacer la diferenciación entre patógenos contagiosos y ambientales, se encontró una menor frecuencia para estos últimos con un 37.8% mientras que para los otros fue del 49.3%.

De los 156 aislamientos realizados, se le hizo antibiograma a 62, los antibióticos evaluados fueron: trimetoprim, cloxacilina, espiramicina, penicilina G, gentamicina, neomicina, cefoperazona,

estreptomicina, ampicilina, lincomicina y eritromicina. En la Tabla 5, se presentan los resultados de los antibiogramas correspondientes a 42 aislamientos de los microorganismos que estuvieron asociados a la mastitis subclínica, para cuatro principios activos. De los 14 aislamientos de *Streptococcus dysgalactiae*; 93% fueron sensibles a cefoperazona, y 21.4% fueron resistentes a penicilina G. En el caso de los 13 ECN, 92.3% fueron sensibles a cefoperazona, y 69.2% resistentes a penicilina G. Para *S. aureus*, los 11 aislamientos fueron 100% sensibles a cloxacilina, mientras que el 72.7% fueron resistentes a penicilina G. Finalmente, *Streptococcus agalactiae* presentó un 100% de sensibilidad a cloxacilina, penicilina G y cefoperazona y 25% fueron resistentes a espiramicina.

Tabla 4. Bacterias aisladas de muestras de leche (CMT > trazas).

Bacterias Aisladas	Frecuencia de Aislamiento	Porcentaje (%)
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	46	29.5
<i>Staphylococcus epidermidis</i> *	13	8.3
<i>Staphylococcus haemolyticus</i> *	15	9.6
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> *	8	5.1
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	10.3
<i>Staphylococcus intermedius</i>	13	8.3
<i>Streptococcus agalactiae</i>	10	6.4
<i>Streptococcus uberis</i>	3	1.9
<i>Corynebacterium boris</i>	2	1.3
<i>Escherichia coli</i>	2	1.3
Otras bacterias	20	12.8
<i>Candida spp.</i>	8	5.1
Total	156	100

* Estafilococos Coagulasa Negativa (ECN)

Discusión

Los resultados al CMT para todos los cuartos arrojaron una prevalencia de mastitis subclínica de 19.9% (\geq a una cruz, hasta tres cruces), la cual fue más alta que la encontrada por Ramírez (2001) quien obtuvo un 12.3% en bovinos de leche en San Pedro de los Milagros, pero muy similar al reportado por Rodríguez (1988) para bovinos de leche en la Sabana de Bogotá, 17.4% para el ordeño manual y un 23.2% para el ordeño mecánico. En relación a las pérdidas económicas debidas a la mastitis subclínica, teniendo una pérdida de 1.56 kg de leche por día por vaca afectada por mastitis según De Graaf (1996) y dada la prevalencia hallada en este estudio de 42% de vacas positivas a mastitis subclínica en las 290 vacas estudiadas, se podría decir que se estaban perdiendo \$153.600 por día y \$4.608.000 mensuales en los siete hatos estudiados. Adicional a la reducción en la producción, la mastitis subclínica afecta la composición de la leche y la vaca infectada se constituye un reservorio de patógenos causantes de mastitis que se diseminan a otras vacas en el hato.

En relación a la prevalencia de mastitis por tipo de ordeño, en este estudio no se hizo comparación de la mastitis entre el ordeño mecánico y el manual, debido a que sólo una finca realizaba el ordeño de esta última forma.

En los resultados bacteriológicos se evidencia que *Streptococcus dysgalactiae*, considerado como un patógeno ambiental, fue el patógeno con mayor frecuencia de aislamientos en todas las muestras, seguido del grupo de bacterias conocidos

Tabla 5. Resultados de la sensibilidad *in vitro* a antibióticos de 42 microorganismos aislados de muestras de leche de vacas con mastitis subclínica.

Agente	N	Antibióticos											
		Cloxacilina			Espiramicina			Penicilina G			Cefoperazona		
		S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	14	85.7	-	14.3	64.3	-	35.7	71.4	7.1	21.4	93.0	7.1%	-
Estafilococos Coagulasa Negativo	13	84.6	-	15.4	53.8	23.1	23.1	30.8	-	69.2	92.3	-	7.7
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	100	-	-	63.6	36.4	-	27.3	-	72.7	45.5	45.5	9
<i>Streptococcus agalactiae</i>	4	100	-	-	75	-	25	100	-	-	100	-	-

n: número de aislamientos a los que se les hizo antibiograma. S: sensible al antibiótico. I: sensibilidad intermedia al antibiótico. R: resistente al antibiótico.

como Estafilococos Coagulasa Negativo (ECN), clasificados en el contexto de las mastitis como patógenos menores. Los ECN han sido considerados tradicionalmente como flora normal de la piel y pueden causar mastitis como bacteria oportunistas (Devriese y De Keyser, 1980); sin embargo, recientemente han tenido una mayor prevalencia que *Staphylococcus aureus* en muchos países, se ha encontrado además que puede persistir en la glándula mamaria y aumentar los recuentos de células somáticas (Taponen y Pyörälä, 2009). La prevalencia de la infección por *S. aureus* y de otros patógenos mayores en general fue más baja, incluso cuando se compara con los trabajos realizados en el país o por fuera (Roberson et al., 1994; Osteras et al., 1999; Ramírez y Gaviria, 2001; Rodríguez 2006; Tenhagen et al. 2006). Con relación a los patógenos menores se aisló *Staphylococcus epidermidis*, y *Corynebacterium bovis*.

De las 226 muestras de leche cultivadas, en 38.9% (88 muestras) no hubo crecimiento de microorganismos, esta situación también se registró en otros trabajos, aunque en menor porcentaje, Ramírez y Gaviria (2001) reportaron un 16.4% de resultados negativos al cultivo. Las explicaciones probables para los resultados de muestras positivas al CMT con cultivo negativo incluyen; falsos positivos al CMT, lo que se observó al comparar estas muestras con el RCS donde se detectó que en algunas de ellas el número de células estuvo por debajo de 100.000 céls/ml. Para las muestras verdaderas positivas al CMT y negativas al cultivo, las explicaciones son variadas, entre ellas: mastitis de etiología traumática o tóxica, medios de cultivo utilizados que no permitieron el crecimiento de los patógenos presentes, curación en forma espontánea de las infecciones, uso de antibióticos no reportado por el productor, infecciones por microorganismos como *S. aureus* que pueden sobrevivir intracelularmente en células polimorfonucleares (PMN) o concentración de la bacteria por debajo

del límite de detección del método bacteriológico (Zecconi et al., 1997; Owens et al., 1999).

El patrón de sensibilidad exhibido por los patógenos comúnmente aislados en esta investigación fue variable, para el caso de *Streptococcus dysgalactiae*, llama la atención los altos porcentajes de resistencia a los antibióticos utilizados, esto obliga a tener como estrategia una mejor asepsia durante el ordeño, de manera que la rutina de la inmersión de los pezones en una solución desinfectante antes y después del ordeño debe de realizarse con más cuidado, sobre todo, en el tiempo que permanece el pezón en contacto con la solución.

Staphylococcus aureus presentó una alta sensibilidad a la cloxacilina, pero el mayor porcentaje de resistencia fue a penicilina G, esto también ha sido evidenciado en otras investigaciones (Costa et al., 2000; Watts y Salmon 1997), igualmente, los ECN también presentaron una alta resistencia a penicilina G similar a lo reportado por otros autores (Costa et al., 2000; Ramírez y Gaviria, 2001, Gentilini et al., 2002).

Se concluye que en las vacas estudiadas procedentes de siete hatos de lechería especializada del Oriente Antioqueño, se halló una alta prevalencia de mastitis, 42% de las vacas, lo que podría indicar problemas en la higiene del ordeño, falta de educación y de incentivos para los ordeñadores y de implementos y materiales adecuados para un buen desempeño de su trabajo, entre otros. Se requiere efectuar investigaciones más amplias con respecto a la mastitis bovina en la zona, con el fin de detectar los factores de riesgo involucrados en su presentación y proponer estrategias de control del problema lo que redundaría en un mayor bienestar de los animales y mejores desempeños económicos de los hatos.

Referencias

- Archbald L. Reproductive diseases. *Current Veterinary Therapy. Food Anim Pract* 1999; 4:563-568.
- Blowey R, Edmondson P. Control de la mastitis en granjas de vacuno de leche. Acribia, Zaragoza, España 1995. 121 p.
- Calderón A, Rodríguez V. Prevalencia de mastitis Bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el Altiplano Cundiboyacense (Colombia). *Rev Colomb Cienc Pecu* 2008; 21:582-589.
- Costa E, Benites N, Guerra J, Melville P. Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus spp.* isolated from mammary parenchymas of slaughtered dairy cows. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 2000; 47:99-103. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1439-0450.2000.00319.x/pdf>
- De Graaf T, Dwinger RH. Estimation of milk production losses due to sub-clinical mastitis in dairy cattle in Costa Rica. *Prev Vet Med* 1996; 26:215-222.
- Devriese LA, De Keyser H. Prevalence of different species of coagulase-negative staphylococci on teats and in milk samples from dairy cows. *J Dairy Res* 1980; 47:155-158. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=1&pdftype=1&fid=5159284&jid=DAR&volumeId=47&issueId=&aid=5159276>
- Ericsson H, Lindberg A, Persson K, Ekman T, Artursson K, Nilsson-O M, Bengtsson B. Microbial aetiology of acute clinical mastitis and agent-specific risk factors. *Vet Microbiol* 2009; 137:90-97.
- Fox LK. Prevalence, incidence and risk factor for heifers mastitis. *Vet Microbiol* 2009; 134:82-88.
- Harmon RJ. Physiology of mastitis and factor affecting somatic cell count. *J Dairy Sci* 1994; 77:2103-2112. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030294771538.pdf>
- Gentilini E, Denamiel G, Betancor A, Rebuelto M, Rodriguez F, Torres de RA. Antimicrobial Susceptibility of Coagulase-Negative Staphylococci Isolated from Bovine Mastitis in Argentina. *J Dairy Sci* 2002; 85:1913-1917 [Febrero 1, 2011]. URL:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030202742677.pdf>
- Østeras O, Martin SW, Edge VL. Possible risk factors associated with penicillin resistant strains of *Staphylococcus aureus* from bovine subclinical mastitis in early lactation. *J Dairy Sci* 1999; 2:927-938. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030299753117.pdf>
- Owens W, Nickerson S, Ray C. Efficacy of parenterally or intramammarily administered tilmicosin or ceftiofur against *Staphylococcus aureus* mastitis during lactation. *J Dairy Sci* 1999; 82:645-647. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030299752793.pdf>
- Ramírez N, Gaviria G. Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. *Rev Colomb Cienc Pecu* 2001; 14:76-87. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/viewFile/19/18>
- Rodríguez G. Mastitis bovina y el potencial para su control en la Sabana de Bogotá, Colombia. En: Colombia Informe Técnico n°2. 1988; 2:1-98.
- Rodríguez G. Comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. *Rev Med Vet* 2006; 12:35-5.
- Roberson JR, Fox LK, Hancock DD, Gay JM. Ecology of *Staphylococcus aureus* isolated from various sites on dairy farms. *J Dairy Sci* 1994; 77:3354-3364. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030294772775.pdf>
- Taponen S, Pyörälä S. The coagulase-negative staphylococci as cause of bovine mastitis – not so different from *Staphylococcus aureus*? *Vet Microbiol* 2009; 134:29-36.
- Tenhagen BA, Köster G, Wallman J, Heuwieser W. Prevalence of mastitis pathogens and their resistance against antimicrobial agents in dairy cows in Brandenburg, Germany. *J Dairy Sci* 2006; 89:2542-2551. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS002203020672330X.pdf>
- Vásquez W. Programa para la prevención y control de la mastitis bovina en las zonas lecheras de Antioquia, (1983 – 1987) Informe Secretaría de Agricultura de Antioquia, Medellín, agosto de 1991.
- Watt J, Salmon S. Activity of selected antimicrobial agents against strains of *Staphylococcus aureus* isolated from bovine intramammary infections that produce betalactamase. *J Dairy Sci* 1997; 80: 788-791. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS002203029775999X.pdf>
- Wolter W, Castañeda H, Kloppert B, Zschöck M. Mastitis bovina. Prevención, diagnóstico y tratamiento. Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara. México. 2004, 68 p.
- Zecconi A, Piccinini R, Zepponi A, Rufo G. Recovery of *Staphylococcus aureus* from centrifuged quarter milk samples. *J Dairy Sci* 1997; 80:3058-3063. [Febrero 1, 2011]. URL:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030297762738.pdf>