

CARACTERIZACIÓN ETIOLÓGICA DE LAS MAMITIS CLÍNICAS Y SUBCLÍNICAS EN EL GANADO CAPRINO LECHERO

Esnal, A. Extramiana, A.B.
ANALÍTICA VETERINARIA
analitica @analiticaveterinaria.com. Tfno: 946744251

RESUMEN

Un total de 12357 muestras de leche de caprino lechero procedentes de casos de mastitis subclínica y 1860 muestras procedentes de casos de mastitis clínica, fueron analizadas para la identificación de los patógenos implicados. Una vez descartados los cultivos negativos y contaminados, y desglosados los cultivos mixtos, se incluyeron en el estudio un total de 5978 aislamientos de mastitis subclínicas y 1434 aislamientos de mastitis clínicas. A nivel subclínico, los estafilococos coagulasa negativos (SCN) fueron el grupo de patógenos más aislado (43.83%), seguidos de *Mycoplasma* spp (14.44%), Enterobacterias (10.17%) y *Staphylococcus aureus* (9.79%). Las diferentes especies incluidas en Streptococcaceae tuvieron porcentajes de aislamiento variable, aunque en su conjunto representaron el 8.06% de las cepas aisladas en muestras subclínicas. El resto de patógenos aislados (*Corynebacterium* spp, *Pseudomonas* spp, *Bacillus* spp, *Mannhemia* spp, *Pasteurella* spp, *Arcanobacterium pyogenes* y otros) tuvieron frecuencias de aislamiento inferiores al 5%. Por su parte, a nivel de mastitis clínica, *Mycoplasma* spp, responsable de la Agalaxia Contagiosa, fue el género más

aislado, con el 33.33% de las cepas aisladas, seguido de SCN (15.62%), Enterobacterias (11.65%) *Staphylococcus aureus* (10.39%) y estreptococos (7.18%). El resto de patógenos tuvieron porcentajes de aislamiento en mastitis clínicas inferiores al 7%. Se estimó el potencial patógeno de cada microorganismo para inducir mastitis clínica, calculando lo que se denominó Índice de Patogenicidad Clínica (IPC), cociente entre su frecuencia de aislamiento en mastitis clínica y su frecuencia de aislamiento en mastitis subclínica. Según este índice, los microorganismos más patógenos fueron, por este orden, *Mannhemia* / *Pasteurella* spp, *Aspergillus* spp, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Trueperella pyogenes*, *Mycoplasma* spp, *Streptococcus zooepidemicus*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, algunos de ellos muy minoritarios a nivel subclínico. Por el contrario, los SCN mostraron uno de los índices de patogenicidad clínica más bajos.

El estudio incluye también el análisis de 2796 muestras de leche de tanque, con los resultados de recuento de *Staphylococcus aureus* y el análisis de presencia / ausencia de *Mycoplasmas* spp.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los microorganismos causantes de mastitis en el ganado caprino lechero es importante para la aplicación de programas de control de esta enfermedad, ya que debido a las diferencias que presentan entre sí en cuanto a hábitat, formas de transmisión, contagiosidad y repercusión clínica y productiva, las estrategias de control se pueden enfocar de diferentes formas. Los trabajos realizados al respecto son numerosos, aunque en la mayor parte de ocasiones se centran en estudios

etiológicos sobre un número de rebaños limitado y en áreas geográficas concretas. En este sentido, este estudio incluye un número muy elevado de muestras y de rebaños, y representativo del conjunto del territorio español. Por otro lado, estudiar las diferencias en la distribución de los diferentes microorganismos en función del tipo de mastitis, clínica o subclínica, es importante ya que pueden ser el reflejo de que en los rebaños la etiología predominante puede ser distinta a nivel clínico que a nivel subclínico.

Las mastitis clínicas son escasamente investigadas salvo que aparezcan en forma de brote clínico agudo, pues cuando el veterinario clínico acude a la explotación para realizar un diagnóstico de mastitis, o bien no hay cabras clínicas en ese momento o bien han sido ya tratadas con antibióticos, lo que las inhabilita para su análisis. La elevada incidencia clínica de microorganismos muy poco prevalentes a nivel subclínico, supone

una llamada de atención sobre la necesidad de analizar casos clínicos para tener un diagnóstico completo de la problemática de mastitis de un rebaño. Finalmente, en el estudio se incluye una sistemática identificación de la presencia de *Mycoplasma spp* en los cultivos, poniendo en evidencia una grave situación de Agalaxia Contagiosa en la cabaña caprina española.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestreo

En el estudio se incluyeron un total de 14217 muestras de leche recibidas en el laboratorio de diagnóstico ANALITICA VETERINARIA, en el ámbito del servicio habitual de diagnóstico que ofrece dicho laboratorio.

Se catalogaron como mastitis clínicas, aquellas muestras que fueron identificadas como tales por parte del veterinario que envió las muestras, así como muestras que aunque no hubieran sido identificadas como clínicas por parte del mismo, presentaban una evidente alteración de la secreción láctea atribuible a un caso clínico de mastitis, tal como aspecto sanguinolento o purulento.

Se catalogaron como mastitis subclínicas, aquellas muestras que fueron identificadas como tales por parte del

veterinario que envió las muestras y procedentes de glándulas mamarias seleccionadas en base a procedimientos de diagnóstico en campo como el California Mastitis Test (CMT) o la exploración clínica de ubres, así como muestras que aunque no hubieran sido identificadas como subclínicas por parte de dicho veterinario, se enviaron al laboratorio para diagnóstico etiológico de mastitis y no presentaban alteración aparente de la secreción láctea.

Así, se incluyeron en el estudio 12357 muestras de leche de casos de mastitis subclínica y 1860 muestras de leche de casos de mastitis clínica. Una vez desglosados los cultivos positivos mixtos, el número total de cepas aisladas fue de 7412, de las cuales 5978 correspondieron a casos de mastitis subclínica y 1434 a episodios de mastitis clínica (Tabla 1).

Tabla 1. Características del muestreo.

| | Total | | MS | | MC | |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | N | (%) | N | (%) | N | (%) |
| Total muestras | 14217 | 100.0 | 12357 | 100.0 | 1860 | 100.0 |
| Negativas | 6311 | 44.39 | 5898 | 47.73 | 413 | 22.20 |
| Contaminadas | 807 | 5.68 | 725 | 5.87 | 82 | 4.41 |
| Positivas | 7099 | 49.93 | 5734 | 46.40 | 1365 | 73.39 |
| Cultivos puros | 6786 | 47.73 | 5490 | 44.43 | 1296 | 69.68 |
| Cultivos mixtos | 313 | 2.20 | 244 | 1.97 | 69 | 3.71 |
| Total aislamientos ¹ | 7412 | | 5978 | | 1434 | |

Total aislamientos¹: Número total de cepas aisladas desglosando los cultivos mixtos

MS: Mastitis subclínicas

MC: Mastitis clínicas

Análisis bacteriológico

Se sembraron 0.02 ml de leche de cada muestra en medio agar Columbia con 5% de sangre de carnero (bioMérieux S.A), incubándose las placas durante 7 días a 37°C en condiciones de aerobiosis y realizándose lecturas a 24 y 48 h, así como a 5-7 días. Además, una mezcla de todas las leches remitidas de cada caso o rebaño, se cultivó selectivamente para el aislamiento de *Mycoplasma* spp, mediante siembra directa y tras enriquecimiento en caldo PPPLO, de 0.02 ml de leche en medio agar PPLO, siendo incubadas las placas a 37°C en atmósfera enriquecida con CO₂ durante 9 días.

Se consideraron cultivos positivos aquellos que presentaban crecimiento bacteriano significativo, considerado como 5 o más colonias similares, salvo en el caso de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* y *Arcanobacterium pyogenes*, en los que se consideraron cultivos positivos aquellos que presentaban al menos una única colonia de dichas bacterias. Se consideraron cultivos negativos aquellos que presentaban ausencia de crecimiento bacteriano o menos de 5 colonias salvo en las tres especies bacterianas citadas anteriormente. Se consideraron cultivos positivos puros aquellos que presentaban crecimiento bacteriano significativo de una única especie, y cultivos positivos mixtos aquellos que presentaban crecimiento bacteriano significativo de 2 especies bacterianas. Finalmente, se consideraron cultivos contaminados aquellos que presentaban crecimiento de tres o más especies bacterianas, salvo aquellos en los que estaban presentes especies contagiosas como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Arcanobacterium pyogenes* o *Mycoplasma* spp, en cuyo caso que consideraron como cultivos positivos de dichas especies.

La metodología utilizada para la identificación de los microorganismos fue en términos generales la recomendada por el National Mastitis Council (1990). Se utilizaron como técnicas básicas preliminares la tinción de Gram, la catalasa en los gram positivos y la oxidasa en los gram negativos. Se identificaron como Estafilococos los cocos gram-positivos catalasa-positivos,

diferenciándose entre SCN y *Staphylococcus aureus*, en base al test de coagulasa y de aglutinación con partículas de latex tapizadas de fibrinógeno porcino y IgG de conejo (Staphytect, Oxoid Ltd.). Se identificaron como Estreptococos los cocos gram-positivos catalasa negativos, realizándose sobre ellos las pruebas de CAMP, hidrólisis de la esculina y la bilis-esculina, así como puntualmente pruebas de aglutinación con partículas de latex sensibilizadas con inmunoglobulinas específicas de los grupos de Lancefield. Se consideraron como *Streptococcus agalactiae* los estreptococos CAMP-positivos, esculina y bilisesculina-negativos y positivos a la aglutinación para grupo B de Lancefield. Se consideraron como *Streptococcus uberis* los estreptococos esculina-positivos y bilisesculina-negativos, como *Enterococcus* spp los estreptococos esculina-positivos y bilisesculina-positivos y como *Streptococcus* spp los estreptococos esculina-negativos y bilisesculina-negativos distintos de *Streptococcus agalactiae*. Los bacilos gram-positivos catalasa-positivos y con morfología colonial característica del género se identificaron como *Corynebacterium* spp, mientras que aquellos beta-hemolíticos y catalasa-negativos se identificaron como *Arcanobacterium pyogenes*. Otros bacilos gram-positivos y catalasa-positivos, fueron identificados como *Bacillus* spp cuando su morfología colonial fue característica de este género. Los bacilos gram-negativos, oxidasa-negativos, fermentadores de la glucosa y con crecimiento en agar MacConkey, se consideraron como Enterobacterias. Los bacilos gram-negativos oxidasa-positivos y con crecimiento en agar MacConkey se consideraron como *Pseudomonas* spp, mientras que los bacilos o cocobacilos gram-negativos, oxidasa-positivos y sin crecimiento en agar MacConkey, fueron considerados como *Mannhemnia haemolytica* o *Pasteurella* spp. En estos casos se confirmó la identificación mediante el sistema API (bioMérieux S.A.). Levaduras, mohos y *Prototheca* spp. se identificaron mediante tinción de gram y morfología colonial. Finalmente, todas las placas se leyeron a 5-7 días con el fin de observar el crecimiento tardío de *Mycoplasma* spp, basado en la aparición de una alfa-hemólisis característica y la observación de las colonias bajo lupa de 20-60 aumentos. En

todos los casos positivos, se verificó que el cultivo selectivo de micoplasmas en agar PPLO realizado sobre la mezcla de leches del rebaño fuera positivo y en caso contrario, se realizaron subcultivos del agar sangre a agar PPLO para confirmar el crecimiento de la bacteria.

Para el análisis de muestras de leche de tanque, se utilizó un medio BairdParker-

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como puede observarse en la tabla 1, el porcentaje de cultivos negativos fue muy elevado en el caso de las muestras de mamitis subclínica, un 47.7%, muy superior al obtenido en estudios similares realizados en el ganado ovino (31.0%: Esnal y col., 2008) y vacuno (25.3%: Esnal y col, 2008). En este sentido, hay que señalar que los factores de variación del recuento celular (principal estimador indirecto de mamitis utilizado) no relacionados con infección mamaria tienen un mayor peso en el ganado caprino que en las otras especies rumiantes. La negatividad en los cultivos implica un resultado analítico de nulo valor diagnóstico y fuente de frustración para ganadero y veterinario clínico. Por ello, se hace necesario establecer criterios de selección de animales para el muestreo que reduzcan en lo posible el porcentaje de negatividad en los cultivos. Así, nuestras recomendaciones incluyen la elección de animales de 1ª o 2ª lactación (evitando la influencia del factor edad en el incremento del recuento celular), de entre 30 y 120 días de lactación (evitando el factor fase de lactación) y que presenten una reacción celular o de CMT muy intensa en una mama y negatividad en la otra mama, dado que si la elevación celular es fisiológica, lo normal es que afecte a las dos mamas.

El porcentaje de cultivo negativo en las mamitis clínicas fue del 22.2%, en sintonía con lo obtenido en el ovino (17.1%) y vacuno (26.2%) en estudios anteriores. Las principales causas son la baja excreción bacteriana, por debajo del umbral de crecimiento, la presencia de tratamiento antibiótico y la presencia de inhibidores naturales en la leche mamática.

RPF (bioMérieux S.A.) para el recuento de *S.aureus* (con un límite de detección de 100 ufc/ml) y un medio PPLO-Hayflick modificado (caldo para enriquecimiento y medio sólido en placa) para el análisis de presencia/ausencia de *Mycoplasmas*. La identificación de especie de las cepas de micoplasma se realizó por PCR.

Los resultados microbiológicos de los cultivos positivos se muestran en la Tabla 2. La distribución de cada microorganismo está expresada como el porcentaje de aislamiento respecto al total de aislamientos obtenidos, una vez desglosados los cultivos mixtos en dos aislamientos cada uno de ellos.

Los estafilococos fueron el grupo de patógenos más aislado en términos globales (SCN: 38.4%; *Staphylococcus aureus*: 9.9%), seguidos de los micoplasmas, causantes de la Agalaxia Contagiosa (18.1%) y las enterobacterias (10.5%). El resto de microorganismos presentaron frecuencias inferiores al 5%, aunque si agrupamos todas las especies de estreptococos (de comportamiento muy diverso, tanto contagioso como ambiental), este grupo representó alrededor de un 8% del total de aislamientos.

Las frecuencias de aislamiento en función del tipo de mastitis mostraron diferencias notables. En el caso de mastitis clínicas, *Mycoplasma* spp pasó a ser el microorganismo más frecuentemente aislado, con un 33.3% de los aislamientos, mientras que representó el 14.4% de los aislamientos en mastitis subclínicas. Por su parte, tanto *Staphylococcus aureus* como las enterobacterias representaron alrededor del 10% de los aislamientos tanto clínicos como subclínicos. Por el contrario, el grupo de los SCN manifestó una patogenicidad clínica discreta (15.6% de los casos) en relación con su frecuencia a nivel subclínico (43.8%). Hay que destacar también el incremento en la implicación en casos clínicos respecto a los casos subclínicos, que experimentaron especies minoritarias como *Mannhemia*

haemolytica, *Pasteurella multocida*, *pseudotuberculosis* o *Aspergillus spp.*
Trueperella pyogenes, *Corynebacterium*

Tabla 2. Distribución de los diferentes microorganismos en conjunto y según el tipo de mastitis (MS y MC). Índice de patogenicidad clínica (IPC) estimado para cada microorganismo en base al cociente de la frecuencia de aparición en MC y la frecuencia de aparición en MS.

| | Total | | MS | | MC | | IPC |
|-----------------------------|-------|-------|------|-------|-----|-------|------|
| | N | (%) | N | (%) | N | (%) | |
| SCN | 2844 | 38.37 | 2620 | 43.83 | 224 | 15.62 | 0.36 |
| Mycoplasma spp | 1341 | 18.09 | 863 | 14.44 | 478 | 33.33 | 2.28 |
| Enterobacteria | 775 | 10.46 | 608 | 10.17 | 167 | 11.65 | 1.05 |
| Staphylococcus aureus | 734 | 9.90 | 585 | 9.79 | 149 | 10.39 | 1.06 |
| Pseudomonas aeruginosa | 296 | 3.99 | 238 | 3.98 | 58 | 4.04 | 1.01 |
| Mannheimia haemolytica | 219 | 2.95 | 122 | 2.04 | 97 | 6.76 | 3.31 |
| Enterococcus spp | 173 | 2.33 | 148 | 2.48 | 25 | 1.74 | 0.70 |
| Streptococcus dysgalactiae | 168 | 2.27 | 145 | 2.43 | 23 | 1.60 | 0.66 |
| Trueperella pyogenes | 158 | 2.13 | 100 | 1.67 | 58 | 4.04 | 2.42 |
| Corynebacterium spp | 144 | 1.94 | 124 | 2.07 | 20 | 1.39 | 0.67 |
| Streptococcus spp | 122 | 1.65 | 98 | 1.64 | 24 | 1.67 | 1.02 |
| Bacillus spp | 114 | 1.54 | 103 | 1.72 | 11 | 0.77 | 0.45 |
| Coryneb. pseudotuberculosis | 84 | 1.13 | 46 | 0.77 | 38 | 2.64 | 3.44 |
| Streptococcus zooepidemicus | 78 | 1.05 | 61 | 1.02 | 17 | 1.19 | 1.17 |
| Pseudomonas spp | 38 | 0.51 | 33 | 0.55 | 5 | 0.35 | 0.63 |
| Pasteurella multocida | 33 | 0.45 | 17 | 0.28 | 16 | 1.12 | 4.00 |
| Streptococcus uberis | 22 | 0.30 | 21 | 0.35 | 1 | 0.07 | 0.20 |
| Streptococcus canis | 21 | 0.28 | 8 | 0.13 | 13 | 0.91 | 7.00 |
| Levaduras | 17 | 0.23 | 16 | 0.27 | 1 | 0.07 | 0.26 |
| Aspergillus spp | 15 | 0.20 | 8 | 0.13 | 7 | 0.49 | 3.77 |
| Streptococcus agalactiae | 8 | 0.11 | 8 | 0.13 | 0 | 0 | - |
| Otros | 8 | 0.11 | 6 | 0.10 | 2 | 0.14 | 1.40 |

Se clasificaron los microorganismos en función de su hábitat y formas de transmisión, entre contagiosos (estafilococos, micoplasmas, estreptococos como *dysgalactiae*, *agalactiae*, *zooepidemicus* o *canis*, *C. pseudotuberculosis* y otras

corinebacterias, *Pasteurella* / *Mannheimia* y *Trueperella*) y ambientales (enterobacterias, enterococos, *Str. uberis*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, levaduras y mohos). Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Distribución de patógenos contagiosos y ambientales en conjunto y según el tipo de mastitis (MS y MC).

| | MS | | MC | |
|-------------|------|-------|------|-------|
| | N | (%) | N | (%) |
| Contagiosos | 4797 | 80.24 | 1157 | 80.68 |
| Ambientales | 1181 | 19.76 | 277 | 19.32 |

No se observaron diferencias en la distribución de ambientales y contagiosos en función de la presentación clínica o subclínica de la mastitis. De forma aproximada, el 80% de las mastitis fueron causadas por patógenos contagiosos y el 20% por patógenos ambientales. Los resultados fueron parecidos a los obtenidos anteriormente en el ovino, aunque en esta especie se observó un incremento del peso de los ambientales en las mastitis clínicas (21.6%) respecto a las

subclínicas (16.2%), fenómeno mucho más destacado aún en el ganado vacuno (32.5% en subclínicas; 46.7% en clínicas).

Finalmente, se observó un incremento considerable de la presentación clínica en una serie de microorganismos (tabla 4), que en conjunto supusieron un 14.4% de los casos subclínicos pero que casi duplicaron su frecuencia clínica, que fue del 24.5%. Entre ellos, se incluyen *M. haemolytica*, *P.*

multocida, *E. coli*, *Pseudomonas*, *T. pyogenes*, *C. pseudotuberculosis*, estreptococos beta-hemolíticos (*Str. zooepidemicus*, *Str. canis*) o *Aspergillus spp.*

Tabla 4. Incremento de la frecuencia clínica en varios microorganismos

| | MS | | MC | |
|--------------------------------|-----|-------|-----|-------|
| | N | (%) | N | (%) |
| Mannheimia haemolytica | 122 | 2.04 | 97 | 6.76 |
| E.coli | 231 | 3.86 | 72 | 5.02 |
| Pseudomonas spp | 271 | 4.53 | 63 | 4.39 |
| Trueperella pyogenes | 100 | 1.67 | 58 | 4.04 |
| C. pseudotuberculosis | 46 | 0.77 | 38 | 2.65 |
| Str canis / Str. zooepidemicus | 69 | 1.15 | 30 | 2.10 |
| Pasteurella multocida | 17 | 0.28 | 16 | 1.12 |
| Aspergillus spp | 8 | 0.13 | 7 | 0.49 |
| Total | 864 | 14.43 | 381 | 24.47 |

Dada la baja frecuencia subclínica de estos microorganismos, en los muestreos rutinarios de mastitis con una selección de animales basada en recuento celular o test de California, pueden pasar totalmente desapercibidos. Sin embargo, su participación en los casos clínicos puede ser muy relevante, por lo que es muy aconsejable la recogida sistemática de muestras de mastitis clínicas en el rebaño, con la implicación activa del ganadero, para detectar dichos patógenos. Las muestras pueden ser congeladas en la propia explotación hasta su envío periódico al laboratorio. Hay que tener en cuenta además que algunas de estas bacterias pueden aparecer repentinamente en forma de brotes clínicos agudos (*Mycoplasma spp* en Agalaxia Contagiosa, *Pseudomonas spp* tras fallos de lavado o de mantenimiento del circuito de ordeño, *Aspergillus spp* tras la aplicación poco aséptica de cánulas intramamarias, etc.), por lo que su detección precoz es importante.

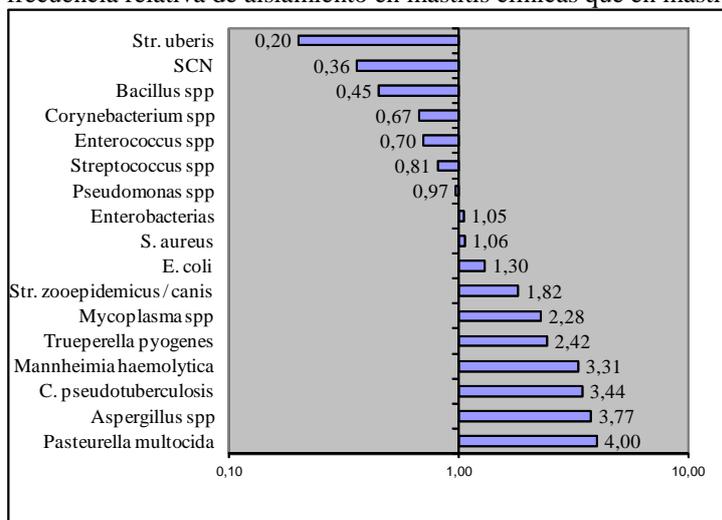
Precisamente, la proporción entre la frecuencia de aislamiento en casos de mastitis clínica y la frecuencia de aislamiento en casos de mastitis subclínica, puede ser un buen indicador del potencial patógeno de cada microorganismo. En el presente estudio se

calculó para cada grupo o especie bacteriana lo que se denominó Índice de Patogenicidad Clínica (IPC), calculado como el cociente entre la frecuencia de aislamiento en mastitis clínicas y la frecuencia de aislamiento en mastitis subclínicas. Un IPC inferior a 1 indica una mayor frecuencia subclínica que clínica, mientras que un IPC superior a 1 indica lo contrario.

En el gráfico 1 se puede observar el IPC de cada microorganismo ordenado de menor a mayor. Las especies con mayor patogenicidad a nivel clínico fueron *Pasteurella multocida* (IPC: 4.0), *Aspergillus spp* (IPC: 3.8), *C. pseudotuberculosis* (IPC: 3.4), *Mannheimia haemolytica* (IPC: 3.3) y *Trueperella pyogenes* (IPC: 2.4). *Mycoplasma spp* también duplicó su frecuencia clínica (IPC: 2.3).

Por el contrario, los SCN, las corinebacterias y los estreptococos ambientales (enterococos, *Str. uberis*) fueron bacterias con un marcado carácter subclínico (IPC bajos), mientras que tanto *S. aureus* como las enterobacterias mostraron un IPC cercano a 1, con frecuencias clínicas muy similares a las subclínicas.

Gráfico 1. Índices de Patogenicidad clínica (IPC) de cada microorganismo ordenados de menor a mayor, utilizando una escala logarítmica. A la izquierda del valor 1, microorganismos con mayor frecuencia relativa de aislamiento en mastitis subclínicas que en mastitis clínicas. A la derecha, microorganismos con mayor frecuencia relativa de aislamiento en mastitis clínicas que en mastitis subclínicas.



Respecto al análisis de muestras de leche de tanque, se realizó un recuento de

Staphylococcus aureus en 1585 muestras. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados del recuento de *Staphylococcus aureus* en leche de tanque.

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | TOTAL |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Nº | 202 | 242 | 167 | 152 | 161 | 155 | 177 | 124 | 164 | 41 | 1585 |
| Nº POS | 55 | 59 | 41 | 52 | 54 | 51 | 52 | 31 | 46 | 13 | 454 |
| % POS | 27.23 | 24.38 | 24.55 | 34.21 | 33.54 | 32.90 | 29.38 | 25.00 | 28.05 | 31.71 | 28.64 % |
| Ufc/ml | 1655 | 1175 | 922 | 1025 | 1817 | 1876 | 3844 | 5848 | 3654 | 3138 | 2280 / ml |

El porcentaje de muestras positivas fue del 28,64%, manteniéndose estable a lo largo de los años incluidos en el estudio. El recuento medio fue de 2280 bacterias por ml.

Los resultados del análisis de *Mycoplasma spp* en muestras de leche de tanque y la identificación de especies de micoplasma se muestran en las tablas 6 y 7.

Tabla 6. Resultados del análisis de *Mycoplasma spp* en leche de tanque.

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | TOTAL |
|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Nº | 406 | 469 | 309 | 271 | 234 | 320 | 287 | 209 | 241 | 50 | 2796 |
| Nº POS | 55 | 59 | 41 | 52 | 54 | 51 | 52 | 31 | 46 | 13 | 454 |
| % POS | 23.89 | 27.51 | 31.9 | 28.04 | 28.21 | 15.31 | 12.89 | 22.49 | 24.07 | 16.00 | 23,75 % |

Tabla 7. Resultados del análisis de *Mycoplasma spp* en leche de tanque.

| | Nº Cepas | M. agalactiae | M. mycoides | Otras |
|--------------|------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 2015 | 27 | 27 | 0 | 0 |
| 2016 | 58 | 47 | 8 | 3 |
| 2017 | 72 | 58 | 7 | 6 |
| 2018 | 18 | 11 | 2 | 5 |
| TOTAL | 175 | 143 (81,7 %) | 17 (9,7 %) | 15 (8,6 %) |

Una de cada cuatro muestras de tanque (23,75%) fue positiva a micoplasmas, lo que confirma una grave situación de Agalaxia Contagiosa en nuestra cabaña de caprino lechero.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

- Una de cada dos muestras para diagnóstico de mamitis subclínicas dio cultivo negativo, debido a la importancia que tienen en el caprino los factores de variación del recuento celular no asociados a infección mamaria. Es fundamental una buena selección de los animales. Nuestra recomendación es seleccionar animales de 1ª y 2ª lactación, de entre 30 y 120 meses de lactación y muy positivos al test de California en una sola de las mamas (siendo la otra negativa) para asegurar al máximo la existencia de una infección activa.

- Los estafilococos coagulasa negativos (SCN) causan una de cada dos mamitis subclínicas pero sólo una de cada siete mamitis clínicas.

- La Agalaxia Contagiosa causa una de cada tres mamitis clínicas.

- *Staphylococcus aureus* tiene una relevancia moderada, tanto subclínica como clínica.

- La presencia subclínica de las enterobacterias es superior al ganado ovino, aunque el peso de los patógenos ambientales es similar en ambas especies respecto a los contagiosos (relación 20/80).

- Algunos patógenos como *Str. zooepidemicus* y *C. pseudotuberculosis* los aislamos casi exclusivamente en el ganado caprino.

- *Streptococcus agalactiae* está prácticamente ausente de la cabaña caprina.

Aproximadamente el 80% de las cepas aisladas se identificaron como *Mycoplasma agalactiae* y el 10% como *M. mycoides*.

- Un conjunto de microorganismos “esporádicos” son responsables en su conjunto de una de cada cuatro mamitis clínicas y presentan un potencial patógeno a nivel de animal individual muy elevado. Destacan *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Trueperella pyogenes* y *Corynebacterium pseudotuberculosis*.

- La baja frecuencia subclínica de estos patógenos hace que pasen “desapercibidos” en los muestreos rutinarios de mamitis. Sin embargo, su participación en los casos clínicos puede ser muy relevante, por lo que es muy aconsejable la recogida sistemática de muestras de mamitis clínicas en el rebaño, con la implicación activa del ganadero, para detectar dichos patógenos. Las muestras pueden ser congeladas en la propia explotación hasta su envío periódico al laboratorio. Hay que tener en cuenta además que algunas de estas bacterias pueden aparecer repentinamente en forma de brotes clínicos agudos (*Mycoplasma spp* en Agalaxia Contagiosa, *Pseudomonas spp* tras fallos de lavado o de mantenimiento del circuito de ordeño, *Aspergillus spp* tras la aplicación poco aséptica de cánulas intramamarias, etc.), por lo que su detección precoz es importante.

- La prevalencia de *Staphylococcus aureus* en leche de tanque fue del 29%.

- La prevalencia de *Mycoplasma spp* en Tanque fue del 24%. El estudio

- El 80% de las cepas de micoplasmas se identificó como *M. agalactiae* y el 10% como *M. mycoides*

ANALÍTICA VETERINARIA