ETIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO DE MAMITIS EN EL GANADO BOVINO

Oihane Alzuguren, Cristina Baselga, Lara Domínguez y Gema Chacón
EXOPOL S.L.

patología

La **mamitis** es la **enfermedad más común y una de las que más costes genera** en el ganado vacuno lechero.

Se trata de una **reacción inflamatoria de la glándula mamaria** que lleva consigo un **cambio en la composición de la leche** debido, en la mayoría de los casos, a una infección por agentes patógenos.

Según los signos observados, las mamitis se clasifican en:

Mamitis clínicas: cuando se produce alteración en la leche.

Mamitis subclínicas: cuando no hay alteración macroscópica de la misma ***(Gráfico 1)*** *(C. Pinzon-Sánchez et al., 2011).*

Mamitis clínicas

- **Leve:** solo se observa alteración de la leche
- **Moderada:** hay alteración de la leche e inflamación de la ubre
- **Grave:** afección del estado general del animal

Mamitis subclínicas

- Elevación en el recuento de células somáticas (RCS) >150.000-200.000

Gráfico 1. *Clasificación de las mamitis según los signos clínicos observados*

Las **mamitis subclínicas** son las que más preocupan a día de hoy a ganaderos y veterinarios, ya que producen un **aumento de células somáticas en el tanque** que puede conllevar **penalizaciones en la recogida y venta de la leche.**

Estas patologías tienen un **origen infeccioso** en la mayor parte de los casos. El tratamiento y pronóstico de la enfermedad varía en función del agente etiológico, por ello, se debe realizar un **diagnóstico laboratorial completo** que permita establecer la causa del problema y recuperar cuanto antes la producción de leche.

En función de la etiología, las mamitis se diferencian en:

Mamitis ambientales: el agente causal se encuentra en el ambiente y no necesita al animal para persistir.

Mamitis contagiosas: los agentes infecciosos necesitan la ubre para sobrevivir, no siendo viables en el ambiente por mucho tiempo ***(Gráfico 2)***.

Mamitis contagiosas

- *Staphylococcus aureus*
- *Streptococcus agalactiae*
- *Streptococcus* beta hemolíticos *(S. equi zooepidemicus, S. canis, S. dysgalactiae equisimilis)*
- *Mycoplasma bovis*
- *Corynebacterium bovis*

Mamitis ambientales

- *Escherichia coli*
- *Streptococcus uberis*
- *Streptococcus* no agalactiae *(S.dysgalactiae* y otros *Streptococcus)*
- *Enterococcus faecalis*
- *Staphylococcus* coagulasa negativo *(S. epidermidis, S. simulans, S. chromogenes, S. hyicus, S. saprophyticus, S. xylosus y S. sciuri)*
- Otras enterobacterias *(Klebsiella pneumoniae, Enterobacter aerogenes)*
- *Serratia* spp.
- *Pseudomonas* spp.
- *Trueperella pyogenes*
- *Prototheca* spp.
- Levaduras

Gráfico 2. *Etiología de las mamitis en el ganado bovino*

Cuando hay problemas de mamitis en una explotación se deberán tomar **muestras de leche de una manera adecuada** para realizar un diagnóstico concluyente. Estas pueden ser tanto de animales individuales con presencia de mamitis clínica o subclínica, como muestras del tanque.

Para la selección de los animales a muestrear existen diversos métodos como:

- ***Californian Mastitis Test*** **(CMT)**
- **Palpación de las ubres**
- **Recuento de células somáticas (RCS)**
- **Medición de la conductividad eléctrica en la leche**

El **muestreo del tanque** permite la **detección** de agentes infecciosos, **prever** potenciales procesos patológicos y la **monitorización** de diversas enfermedades en la explotación *(Quist et al., 2008; Hortet y Seegers, 1998).*

En granja es posible realizar un **diagnóstico con *kits* comerciales** mediante el **cultivo de las muestras de leche.**

Estas pruebas generalmente diferencian cultivos negativos y detectan la presencia de bacterias Gram + o Gram –. Con ello se obtiene un **diagnóstico precoz** que permite orientar el tratamiento ***(Gráfico 3)***.

> Estos sistemas presentan limitaciones ya que **no identifican la presencia de algunos gérmenes** como *Mycoplasma* spp., *Prototheca* spp. o levaduras.

Para un **diagnóstico más exhaustivo** se recomienda enviar muestras al laboratorio donde se pueden realizar diferentes pruebas diagnósticas:

Cultivo microbiológico: mediante la siembra de las muestras de manera individual se obtienen las cepas bacterianas causantes del problema de mamitis ***(Imagen 1)***.

Estudios de sensibilidad antibiótica de las cepas aisladas, tanto por el método de *Kirby-Bauer* como por el de Concentración Mínima Inhibitoria (CMI).

Pruebas moleculares (PCR): se realiza la detección de distintos patógenos o familias causantes de enfermedad por PCR. Asimismo, con la **PCR a tiempo real (qPCR)** se puede valorar la concentración de patógeno detectado en la muestra.

Imagen 1. *Cultivos de algunos de los agentes productores de mamitis en el ganado bovino*

En la ***Tabla 1*** se muestran los **resultados expresados en porcentaje de estudios realizados en varios países sobre la etiología de las mamitis en bovino** basados en el diagnóstico mediante cultivo microbiológico, así como los resultados obtenidos en **EXOPOL** a lo largo de 5 años (2016-2021).

	A.H.Bradley, 2001	*M.H. Milne et al., 2002*	*F.M. Kivaria et al., 2007*	*H.Ericsson Unnestad et al., 2008*	*KR Petrovski et al., 2009*	EXOPOL
País	Gran Bretaña	Devon, Gran Bretaña	Tanzania	Suecia	Nueva Zelanda	España
				Mamitis clínicas		
Staphylococcus aureus	2,9	3	26	21,3	15,52	14
SCN	3,3	10	-	6,2	2,52	36
Streptococcus uberis	12,8	37	4	11,1	15,20	17
Streptococcus dysgalactiae	4,7	4	5	15,6	0,63	5
Streptococcus agalactiae	-	-	15	0,6	0,31	1
***Enterococcus* spp.**	-	-	-	0,8	0,63	4
Trueperella pyogenes	1,2	-	2	6,1	-	6
Enterobacterias	40,9	23		-	-	38
Escherichia coli	34,7	-	14	15,9	0,78	15
***Klebsiella* spp.**	2,4	-	14	4,2	-	2
***Bacillus* spp.**	2,7	-	2	-	0,31	1
***Corynebacterium* spp.**	2,7	-	1	-	0,31	9
***Serratia* spp.**	2,7	-	0,4	-	-	8
***Pseudomonas* spp.**	1,2	-	7	-	-	6
***Prototheca* spp.**	-	-	-	-	-	3
Levaduras	1,5	-	2	-	-	6
Sin crecimiento	15,1	14	-	12,7	13,01	19

Tabla 1. *Comparación de diferentes estudios frente a los datos obtenidos en Exopol (2016-2021) de patógenos infecciosos productores de mamitis en el ganado bovino, aislados mediante cultivo microbiológico (expresados en porcentaje de muestras positivas)*

En las **mamitis clínicas** se tomarán diferentes decisiones en función de los resultados obtenidos mediante el diagnóstico y los signos clínicos observados ***(Gráfico 3)*** *(A. Lago, et al., 2011, C. Pinzón-Sánchez et al., 2011).*

El **árbol de decisión** se basa en las **diferencias en el pronóstico y probabilidades de éxito terapéutico** que existen, en función del agente etiológico causante de la mamitis.

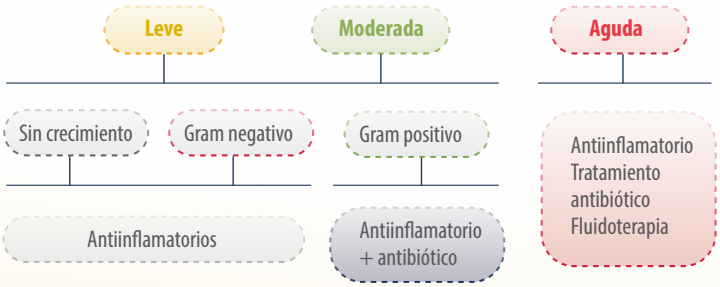


Gráfico 3. *Árbol de decisión de las mamitis clínicas*

En el caso de las **mamitis subclínicas** el protocolo a seguir será el mismo que en las mamitis leves y moderadas. La detección de los animales con mamitis subclínica permite realizar un **secado selectivo mediante la inoculación de cánulas de antibiótico en función de los resultados del antibiograma** realizado, reduciendo así los animales que serán tratados.

En el caso de ***Escherichia coli*** se ha observado una **elevada tasa de recuperación (90%)** sin tratamiento antibiótico.

Por ello, **sólo se tratan las que provocan una mamitis clínica grave.** Esta patogenicidad depende de la cepa presente y de sus factores de virulencia.

- Por otro lado, las especies bacterianas como ***Streptococcus uberis*** muestran una buena respuesta al tratamiento pero una baja curación espontánea.

- En casos de ***Staphylococcus aureus*** las mamitis son crónicas y de complicado tratamiento. Para ambas especies se ha demostrado que el tratamiento debe ser de instauración temprana y prolongada en el tiempo (5-8 días) *(C.Pinzón-Sánchez et al., 2011; Gillespie et al., 2002; Oliver et al., 2003; Deluyker et al., 2005).*

- Por el contrario, se ha observado que las mamitis producidas por ***Prototheca* spp, *Mycoplasma bovis*** *(R.N. González et al., 2003)* y **levaduras** no responden al tratamiento antibiótico, por lo que el control del proceso se basa en mejorar medidas como la limpieza, desinfección, prevención y eliminación de portadores.

CASOS CLÍNICOS

Caso Clínico 1

- Explotación de 150 vacas en ordeño
- La explotación tiene 2 parques con robots de ordeño y realizan *predipping* y sellado de pezones
- El tratamiento de las mamitis clínicas se realiza con sulfametoxazol-trimetropim, apareciendo casos esporádicos
- A lo largo de 5 meses se observa un aumento lineal en el RCS, llegando a alcanzar las 300.000 cél./ml ***(Gráfico 4)***

Por ello, se decide **realizar un diagnóstico laboratorial de leche de vacas con mamitis subclínica** (aquellas con alteración en la conductividad de la leche, medida con el robot de ordeño) y de vacas con **mamitis clínica incipiente, no tratadas.**

Gráfico 4. *Recuento de células somáticas en la explotación en los doce meses previos al análisis*

DIAGNÓSTICO

Muestra	Cultivo microbiológico
Leche 1	*Staphylococcus aureus***
Leche 2	*Staphylococcus epidermidis***
Leche 3 (mamitis clínica)	*Escherichia coli****
Leche 4	Sin crecimiento
Leche 5	*Staphylococcus aureus*/ Staphylococcus sciuri**
Leche 6	Sin crecimiento
Leche 7	*Staphylococcus haemolyticus*/ Staphylococcus sciuri**
Leche 8	*Staphylococcus haemolyticus*
Leche 9	*Staphylococcus haemolyticus*/ Enterobacterias**

Mediante **qPCR se descartó la presencia de agentes como *Prototheca* spp. y *Mycoplasma bovis*** en las muestras de leche individuales y en tanque. En esta última muestra se descartó también la presencia de vacas eliminadoras de *S. aureus, Streptococcus agalactiae y S. uberis.*

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La presencia de **diversas especies del género *Staphylococcus*** en muestras de **mamitis subclínicas** y de ***Escherichia coli*** en la muestra de **mamitis clínica** indican que estos agentes ambientales pueden estar provocando el **aumento de células somáticas.**

Las medidas correctoras llevadas a cabo fueron:

- Implantación de **mejoras en la higiene y manejo** durante el ordeño
- Elaboración de una **autovacuna** con las bacterias aisladas como tratamiento preventivo para obtener una inmunidad homogénea en el rebaño frente a estos agentes

Caso Clínico 2

- Explotación con problemas de mamitis clínica que no responden al tratamiento
- Se caracterizan por una ligera alteración de la leche y una acusada disminución de la producción láctea

DIAGNÓSTICO

Muestra	Cultivo microbiológico
Leche 1	*Corynebacterium* sp.*
Leche 2	*Prototheca* sp.**
Leche 3	*Prototheca* sp.***
Leche 4	*Prototheca* sp.***
Leche 5	Sin crecimiento
Leche 6	*Staphylococcus aureus*** / *Prototheca* sp.***
Leche 7	*Staphylococcus aureus****
Leche 8	*Prototheca* sp.**
Leche 9	Sin crecimiento
Leche 10	*Prototheca* sp.***

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El aislamiento de *Prototheca* spp. en la mayoría de muestras de leche analizadas indica un problema de mamitis causado por este microorganismo.

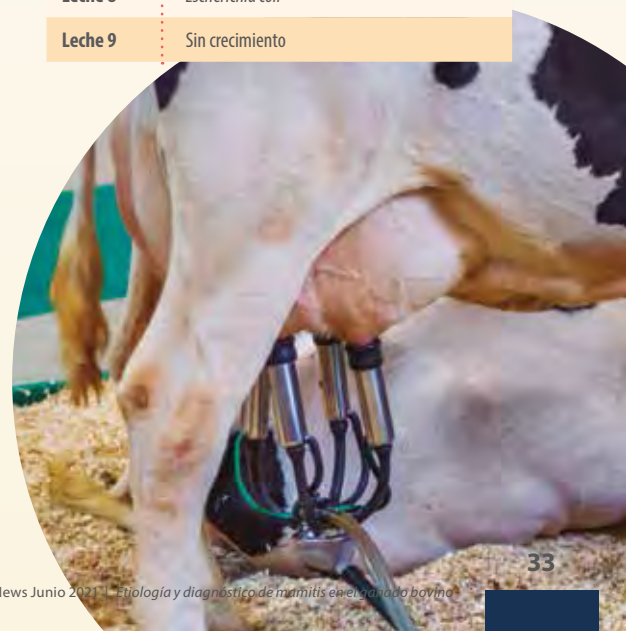
Debido a que no existe tratamiento eficaz frente a este patógeno ambiental:

- Se **eliminaron las vacas portadoras**
- Se **reforzaron los protocolos de higiene y limpieza** de los sistemas de ordeño y de los corrales para reducir su presencia en zonas húmedas

Caso Clínico 3

- Explotación de 550 vacas en ordeño con sala de ordeño rotativa y recuento individual de células somáticas
- En el último mes se produjo un aumento en el RCS (> 250.000 cél./ml), lo que lleva a una penalización en la recogida de leche, además de detectarse algunas mamitis clínicas
- Para valorar la presencia de agentes infecciosos responsables se envían al laboratorio 9 muestras de animales con elevado RCS

Muestra	Cultivo microbiológico
Leche 1	*Escherichia coli*** / *Streptococcus dysgalactiae****
Leche 2	Sin crecimiento
Leche 3	*Streptococcus dysgalactiae****
Leche 4	*Streptococcus dysgalactiae****
Leche 5	*Streptococcus dysgalactiae****
Leche 6	*Streptococcus dysgalactiae****
Leche 7	Sin crecimiento
Leche 8	*Escherichia coli***
Leche 9	Sin crecimiento



Estudio de sensibilidad antibiótica de *Streptococcus dysgalactiae*

Antibiótico	Resultado	Diámetro (mm)	Referencia (mm)
D - Ampilicina	Sensible	30,6	16-17
D - Espectinomicina	Sensible	21,3	10-14
D - Cloxacina	Sensible	24,8	10-13
D - Penicilina	Sensible	30,4	24-24
D - Trimetroprim-sulfametoxazol	Sensible	26,7	15-19
D - Tetraciclina	Resistente	11	18-23
C - Estreptomicina	Resistente	0	10-15
C - Amoxicilina + ácido clavulánico	Sensible	37,8	13-18
C - Cefalotina	Sensible	25,5	14-18
C - Clindamicina	Intermedia	20,1	14-21
C - Espiramicina	Resistente	0	15-22
C - Tilmicosina	Sensible	18	10-14
C - Tilosina	Resistente	12,2	22-26
C - Rifaximina	Sensible	27,9	10-19
B - Cefquinoma	Sensible	32,5	18-22
B - Enrofloxacina	Sensible	23	16-21
B - Marbofloxacina	Intermedia	19,8	14-20

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

***Streptococcus dysgalactiae* es el principal agente etiológico** de las mamitis observadas, ya que se ha aislado en la mayoría de las muestras.

El veterinario de la explotación utilizaba marbofloxacina para el tratamiento de mamitis clínicas y en el secado selectivo; tras valorar el **estudio de sensibilidad antibiótica, decidió cambiar este antibiótico por enrofloxacina**, que presentaba mayor sensibilidad. En consecuencia, **los casos de mamitis posteriores al diagnóstico se resolvieron con mayor eficacia.**

Etiología y diagnóstico de mamitis en el ganado bovino

DESCÁRGALO EN PDF

Melovem® 30 mg/ml

Solución inyectable para bovino y cerdos

- **AINE con propiedades antiendotóxicas adicionales.**
- **Efecto antiinflamatorio, antiexudativo, analgésico y antipirético.**
- **Tres concentraciones diferentes.**

Melovem® 30 mg/ml tiene una mayor concentración de meloxicam frente a la mayoría de los productos del mercado con principio activo de 20 mg.

Composición por ml: Sustancias activas: Meloxicam 30 mg. **Especies de destino:** Bovino y cerdos. **Indicaciones de uso:** *Bovino:* En infecciones respiratorias agudas con terapia antibiótica adecuada para reducir los síntomas clínicos en bovino. Para uso en diarrea en combinación con terapia rehidratante oral para reducir los síntomas clínicos en terneros pre rumiantes de más de una semana de edad y en terneros rumiantes jóvenes. Como terapia auxiliar en el tratamiento de la mastitis aguda, en combinación con terapia antibiótica. Para el alivio del dolor postoperatorio consecutivo al descornado en terneros. *Cerdos:* En trastornos no infecciosos del aparato locomotor para reducir los síntomas de cojera e inflamación. Como terapia auxiliar en el tratamiento de la septicemia y la toxemia puerperal (síndrome mastitismetritis-agalactia) con una terapia antibiótica adecuada. **Vía de administración y posología:** *Bovino:* Inyección única subcutánea a una dosis de 0,5 mg de meloxicam/kg peso vivo (equivalente a 2,5 ml/150 kg peso vivo) en asociación con una terapia antibiótica o con una terapia rehidratante oral, según se considere adecuado. *Cerdos:* Inyección única intramuscular a una dosis de 0,4 mg de meloxicam/kg peso vivo (equivalente a 2,0 ml/150 kg peso vivo) en asociación con una terapia antibiótica, según lo adecuado. En caso necesario, se puede administrar una segunda dosis de meloxicam después de 24 horas. **Contraindicaciones:** No usar en animales con disfunción hepática, cardíaca o renal y trastornos hemorrágicos, o en caso de que exista evidencia de lesiones gastrointestinales ulcerogénicas. No usar en caso de hipersensibilidad a la sustancia activa o a algún excipiente. Para el tratamiento de la diarrea en bovino, no usar en animales de menos de una semana de edad. Puede utilizarse durante la gestación y la lactancia. **Precauciones:** Precauciones especiales para su uso en animales: En caso de que se produzcan reacciones adversas se deberá suspender el tratamiento y consultar con un veterinario. Evitar el uso en animales severamente deshidratados, hipovolémicos o hipotensos que requieran rehidratación parenteral, ya que puede existir un riesgo potencial de toxicidad renal. **Tiempo de retirada previo:** *Bovino:* Carne: 15 días. Leche: 5 días. *Cerdos:* Carne: 5 días. **Titular de la autorización de comercialización:** Dopharma Research B.V. **N° Registro:** EU/2/09/098/005-006

Distribuido por:

Av. de la Llana 123, 08191 Rubí - Barcelona | Tel. +34 93 697 64 21
www.dopharma-iberia.com | dopharmaiberia@groupandersen.com

Dopharma Iberia

Sensiblex®

40 mg/ml Solución inyectable para bovino

Único medicamento **AUTORIZADO EN EUROPA** para facilitar el parto en vacuno

LA FORMA MÁS FÁCIL Y SEGURA

PARA AYUDAR EN EL PARTO DE VACAS Y NOVILLAS

Sensiblex® 40 mg/ml solución inyectable para Bovino **COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA:** 1 ml contiene: **Sustancia activa:** Clorhidrato de denaverina 40,0 mg (equivalentes a 36,5 mg de denaverina) **Excipientes:** Alcohol bencílico (E1519) 20,0 mg. **FORMA FARMACEÚTICA:** Solución inyectable Solución clara e incolora. **Especies de destino:** Bovino (vacas, novillas). **Indicaciones de uso, especificando las especies de destino** Vacas, *novillas* - Promueve la dilatación de los tejidos blandos del canal del parto en los casos en los que este se encuentra insuficientemente abierto. - Regula las contracciones uterinas en los animales con contracciones musculares hipertónicas del útero. Novillas - Promueve la dilatación de los tejidos blandos del canal del parto para facilitar el parto. **Contraindicaciones:** No administrar en caso de trastornos obstétricos mecánicos. No usar en casos de hipersensibilidad a la sustancia activa o a algún excipiente. **Advertencias especiales para cada especie de destino:** El producto es ineficaz si no ha entrado ninguna parte del feto en el canal cervical y si no han comenzado las contracciones abdominales. Antes de administrar el producto, es importante asegurarse de que no hay obstrucciones mecánicas **Precauciones específicas que debe tomar la persona que administre el medicamento veterinario a los animales** El producto puede afectar a la musculatura uterina. Por lo tanto, las mujeres embarazadas y aquellas que estén intentando concebir no deben manipular ni administrar el producto. En caso de autoinyección accidental, consulte con un médico inmediatamente Las personas con hipersensibilidad conocida al clorhidrato de denaverina o a algún excipiente no deben administrar el producto. Lávese las manos después del uso. **Reacciones adversas (frecuencia y gravedad)** Aumento de la inquietud, tumefacciones en el lugar de la inyección; eficacia nula o insuficiente que precisa medidas obstétricas adicionales. **Uso durante la gestación, la lactancia o la puesta:** Usar solo en el momento del parto. **Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción** El producto no debe mezclarse con otros medicamentos veterinarios. En caso de administración adicional de oxitocina o sus análogos, se debe seleccionar cuidadosamente la dosis de esta sustancia activa, ya que la denaverina puede amplificar sus efectos. **Posología y vía de administración** Por vía intramuscular. Novillas: 10,0 ml de producto (400 mg de clorhidrato de denaverina / animal) Vacas: 10,0 ml de producto (400 mg de clorhidrato de denaverina / animal) **Sobredosificación (síntomas, medidas de urgencia, antídotos), en caso necesario** En caso de sobredosis o aplicación intravenosa, pueden producirse efectos anticolinérgicos como, p. ej., aumento de la frecuencia cardíaca y disminución de la frecuencia respiratoria. No supere la dosis recomendada. **Tiempo(s) de espera** Bovino: Carne: 1 día Leche: 24 horas. **Período de validez** Período de validez del medicamento veterinario acondicionado para su venta: 2 años Período de validez después de abierto el envase primario: 28 días **Precauciones especiales de conservación** Este medicamento veterinario no requiere condiciones especiales de conservación. **Formatos:** 1 vial de 10 ml y de 50 ml **TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN:** Veyx-Pharma GmbH Söhreweg 6 34639 Schwarzenborn Alemania **3566 ESP-: Medicamento sujeto a prescripción veterinaria - Administración bajo control o supervisión del veterinario.**

Laboratorios Karizoo, s.a.
An Alivira Group Company

Polig. Industrial La Borda
Mas Pujades, 11-12
08140 Caldes de Montbui
Barcelona, Spain

T +34 938 654 148
F +34 938 654 648
karizoo@karizoo.com
www.karizoo.com

KARIZOO