

CLUB GANADERO®



Afrontando el desafío de la **mastitis** **bovina**

Estrategias para asegurar
una producción exitosa y
leche de excelencia



Copyright © 2023 Merck & Co.,
Inc., Rahway, NJ, USA and
its affiliates. All rights reserved
Consulte a su médico veterinario.



Índice

Introducción	02
1. Impacto económico	03
2. ¿Qué es la mastitis bovina?	04
2.1 Factores predisponentes	04
3. Tipos de mastitis bovina	05
3.1 Mastitis subclínica	05
3.2 Mastitis clínica	05
4. Agentes causales	06
5. Signos clínicos	07
6. Diagnóstico	08
6.1 Prueba de California	08
6.2 Recuento de células somáticas	08
6.3 Prueba de conductividad eléctrica	08
6.4 Cultivo, aislamiento e identificación del patógeno	08
7. Tratamiento	10
7.1 Terapia antibiótica en el periodo de lactancia	11
7.2 Cuidados complementarios	13
7.3 Errores comunes durante el tratamiento	13
8. Prevención y control	14
8.1 Medidas higiénicas	14
8.2 Monitoreo constante	14
8.3 Terapia oportuna	14
8.4 Alimentación adecuada	15
8.5 Consejos para controlar la mastitis	16
9. Conclusión	17
10. Bibliografía	18



Introducción

La **mastitis bovina** es la inflamación de la glándula mamaria que afecta a las vacas lecheras en todo el mundo. Además de ser una preocupación para la salud y el bienestar de los animales, también tiene graves implicaciones económicas en la industria lechera.

Esta enfermedad puede ocasionar una serie de problemas graves, como la **disminución de la producción, el aumento de los costos de tratamiento y la pérdida de la calidad de la leche**. Diagnosticarla a tiempo es vital, ya que permite abordarla de forma oportuna y efectiva.

Una **detección temprana evita la progresión de la infección y reduce los costos** asociados con tratamientos prolongados. Además, ayuda a **prevenir la propagación**, lo que minimiza las pérdidas económicas y mantiene la productividad del establo.

La terapia incluye el uso de **antibióticos** específicos para combatir a los microorganismos causantes, con base en las indicaciones del médico veterinario, en cuanto a la elección de los fármacos y su administración.

Así mismo, es necesario implementar **medidas preventivas y de control para reducir su incidencia**. Esto incluye el manejo higiénico durante el ordeño, el mantenimiento adecuado del equipo, la limpieza y desinfección de las instalaciones, y la aplicación de estrategias de manejo durante el periodo seco.





01.

Impacto económico

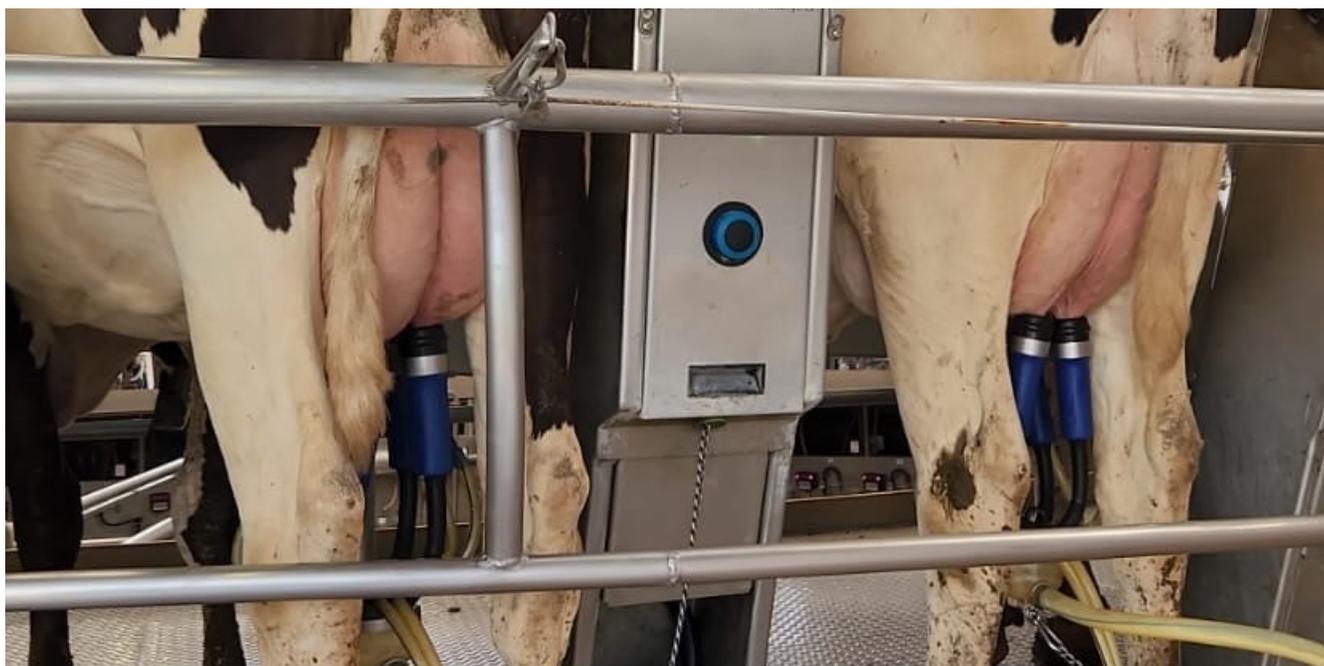
En la actualidad, la mastitis es **la enfermedad más común en las vacas lecheras** de todo el mundo y tiene un gran efecto negativo en los establos debido a que genera una considerable **reducción del rendimiento y la productividad**.

Las pérdidas monetarias anuales se estiman por encima de los **700 mil millones de pesos MXN** (El-Sayed & Kamel, 2021). Los **costos directos** representan alrededor del 78% del gasto total e involucran la disminución de la producción y la baja calidad de la leche (Ashraf & Imran, 2020).

Además, estos incluyen el **descarte del producto** debido al uso de terapia antibiótica y su **penalización en la venta** por el aumento en el recuento de células somáticas, así como la **alteración de sus componentes**, por ejemplo, la reducción del contenido de grasa, proteína, o lactosa.

Mientras que el resto de las mermas involucra los **daños indirectos** que mencionamos a continuación:

- Gastos en atención y tratamientos médicos.
- Reducción de la eficiencia reproductiva.
- Mayores tasas de desecho o mortalidad.
- Necesidad de comprar reemplazos.
- Incremento del riesgo de presentar otros trastornos.





02.

¿Qué es la mastitis bovina?

Se define como la **inflamación de la glándula mamaria y sus tejidos secretores**, esta puede ser originada por **organismos infecciosos, irritación química y traumatismos**. El proceso inflamatorio se hace presente con el objetivo de eliminar o neutralizar patógenos, reparar lesiones y restaurar el funcionamiento normal.

En las vacas, el padecimiento es causado con mayor frecuencia por microorganismos, generalmente **bacterias**, que ingresan del pezón a la ubre, se multiplican y producen toxinas u otros factores de virulencia que dañan de forma directa el tejido glandular.

2.1 Factores predisponentes

Los elementos que la desencadenan varían pero, suelen estar relacionados con una **pobre higiene durante la ordeña**, corrales sucios, instalaciones con objetos punzocortantes y la presencia de trastornos metabólicos. Así mismo, existen otras condiciones que elevan su incidencia como:

- Animales que han tenido más de tres lactancias.
- Alta producción de leche.
- Razas como Holstein y sus cruza.
- Hatos grandes.
- Carencia de vitaminas.
- Irregularidades en los pezones o la ubre.
- Falta de cuidado y tratamientos durante el periodo seco.





03. Tipos de mastitis bovina

Con el fin de comprender la naturaleza de la enfermedad, evaluar los daños y tomar mejores decisiones en la gestión, la mastitis bovina se ha separado en dos grandes categorías que te explicamos a continuación.

3.1 Mastitis subclínica

En estos casos, no se observa **ninguna manifestación** que indique una afección, es decir, no es posible reconocer algún signo clínico o cambio visible en la ubre ni en la leche. Uno de los indicios que puede atribuírsele es la **disminución de la producción**.

Debido a su curso latente, **representa un riesgo significativo** para el resto de los animales, porque las vacas afectadas pueden propagar los microorganismos patógenos durante el ordeño. Si no se detecta y trata a tiempo, cabe la posibilidad de que se convierta en un desorden clínico.

3.2 Mastitis clínica

Se caracteriza por la identificación de **uno o más cuartos afectados, leche visiblemente anormal y otros signos**. Cuadros leves a moderados incluyen hinchazón notable y dolor en la ubre pero, si la respuesta inflamatoria también implica compromiso sistémico, se le considera como grave.

De igual modo, de acuerdo a la duración puede diferenciarse en **aguda o crónica**, la primera tiene una evolución rápida que se mantiene poco tiempo; mientras que la segunda comprende los eventos recurrentes o su persistencia durante meses, tales casos involucran daños irreversibles en los tejidos de la ubre.





04.

Agentes causales

La **mastitis infecciosa** se clasifica en dos grupos de acuerdo a su origen y los patógenos involucrados (Cuadro 1). La **mastitis contagiosa** se transmite principalmente durante el ordeño y sus medios de propagación son las manos del personal, el uso de una sola toalla para secar los pezones y la leche contaminada que se queda en el equipo empleado.

Establos que solo tienen problemas de infecciones contagiosas tienden a tener **recuentos elevados de células somáticas** pero una incidencia baja de mastitis clínica.

Por otro lado, la **mastitis ambiental se da cuando las vacas están expuestas a ambientes sucios**, las bacterias que se encuentran en la ropa de cama, estiércol, polvo, lodo o agua contaminada colonizan la piel de la ubre y, eventualmente, ingresan a los conductos de los pezones.

Todos estos factores están muy influenciados por las prácticas de manejo e higiene de las instalaciones. Los hatos con una alta incidencia de infecciones ambientales pueden tener **recuentos aceptables de células somáticas**, pero altas tasas de mastitis clínica.

Cuadro 1. Clasificación de los patógenos que causan mastitis bovina

Contagiosos	Ambientales
<p><i>Corynebacterium bovis</i> <i>Mycoplasma spp.</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Staphylococcus pyogenes</i></p>	<p><i>Arcanobacterium pyogenes</i> <i>Bacillus spp.</i> <i>Corynebacterium pyogenes</i> <i>Enterobacter spp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Pasteurella multocida</i> <i>Proteus spp.</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i></p>





05.

Signos clínicos

Hay una gran variedad de manifestaciones que pueden ayudarte a identificar cuando tus animales tienen mastitis. Enseguida te mostramos la signología que se observa habitualmente:

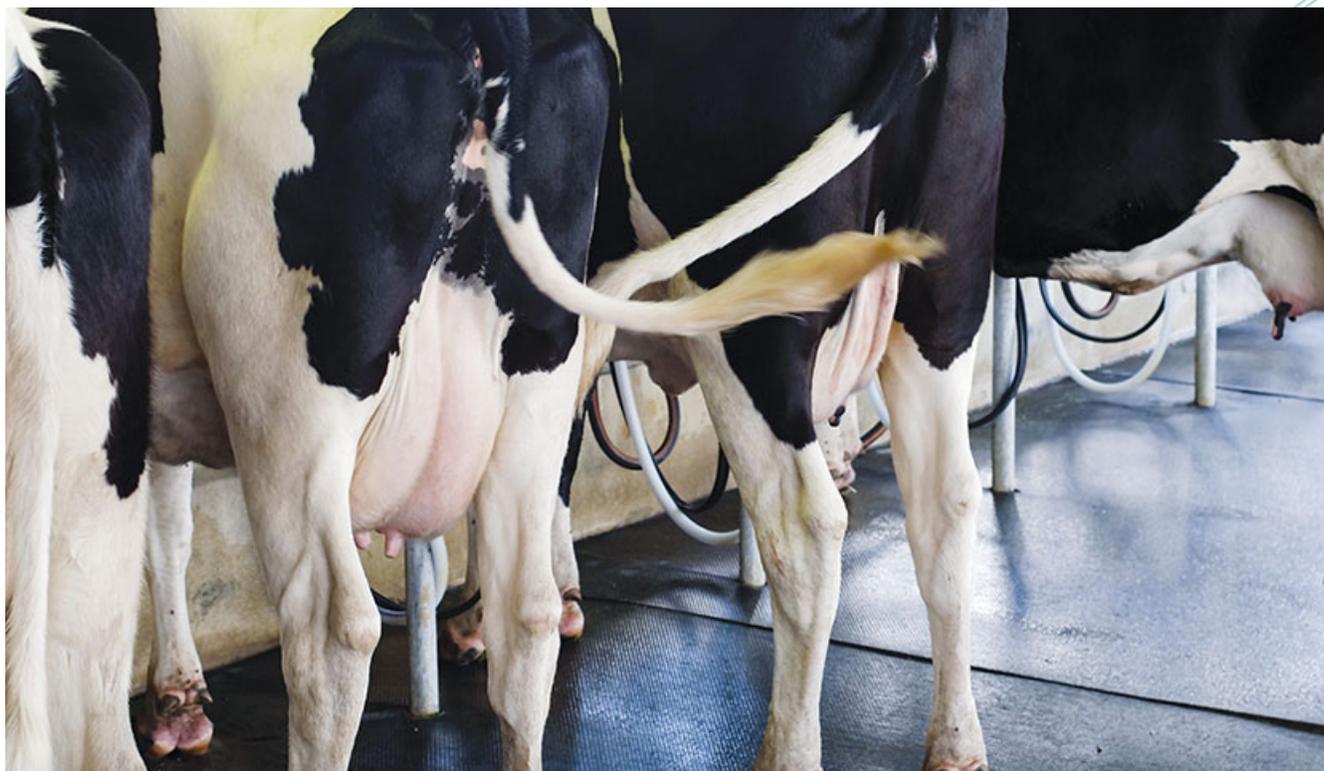
- Fiebre
- Depresión
- Letargo o apatía
- Falta de apetito
- Marcada disminución productiva
- Pérdida de peso
- Temblores musculares
- Dificultad para respirar
- Aumento de la frecuencia cardíaca

Cambios en la ubre:

- Calor, dolor y sensibilidad al tacto
- Inflamación o abultamientos
- Enrojecimiento de la piel
- Fibrosis o endurecimiento
- Disminución del tamaño
- Pezones firmes con nódulos
- Pérdida de la funcionalidad

Cambios en la leche:

- Presencia de coágulos o grumos
- Consistencia viscosa o acuosa
- Color anormal (amarillento, verdoso, rojo o marrón)
- Cambios en el olor o sabor





06. Diagnóstico

La **detección temprana y eficiente** tiene múltiples beneficios, por ejemplo, permite iniciar rápidamente la terapia ideal, lo que ayuda a **controlar la infección y evitar complicaciones** adicionales como prever su propagación. Esto contribuye a mantener la salud general del establo y reduce el riesgo de pérdida de la producción.

6.1 Prueba de California

El procedimiento consiste en mezclar una pequeña cantidad de leche en una paleta con cuatro pozos (uno para cada pezón) a los que se les adiciona un reactivo. El resultado se lee como positivo si la leche forma **coágulos o grumos**, indicando la presencia de células somáticas y posiblemente una infección.

No es 100% precisa pero, es una herramienta valiosa para detectar casos subclínicos, sobre todo en hatos numerosos. Además, es fácil de realizar, por lo que cualquier persona con capacitación previa puede ejecutarla. Se recomienda hacerlo **al final de la producción de calostro (día 4 a 6 de la lactancia) y luego una vez al mes** durante toda la lactancia.

6.2 Recuento de células somáticas

Este tipo de células se encargan de reparar tejidos dañados y combatir infecciones, por lo tanto, el conteo se hace para evaluar la salud de la glándula mamaria y detectar posibles problemas. Además, es un **indicador de calidad de la leche**, ya que un incremento afecta su composición y capacidad de almacenamiento o procesamiento.

Para ello, se toma una muestra de leche y se analiza utilizando métodos como la microscopía, citometría de flujo o sistemas automatizados. Un recuento normal en una vaca sana varía entre **100,000 y 200,000 células/ml**, si el resultado supera estos valores, indica mastitis.

6.3 Prueba de conductividad eléctrica

Dicha técnica se basa en un principio que señala que la presencia de células somáticas en la leche provoca una **alta concentración de iones**, lo cual conduce a una **mayor conductividad** eléctrica. El procedimiento implica medirla usando un dispositivo específico llamado conductímetro.

Un aumento significativo, en comparación con un valor de referencia establecido, indica la presencia de mastitis. Es importante tener en cuenta que con ella no es posible distinguir entre sus diferentes tipos. Sin embargo, se considera una herramienta **rápida y de bajo costo** en la detección temprana.

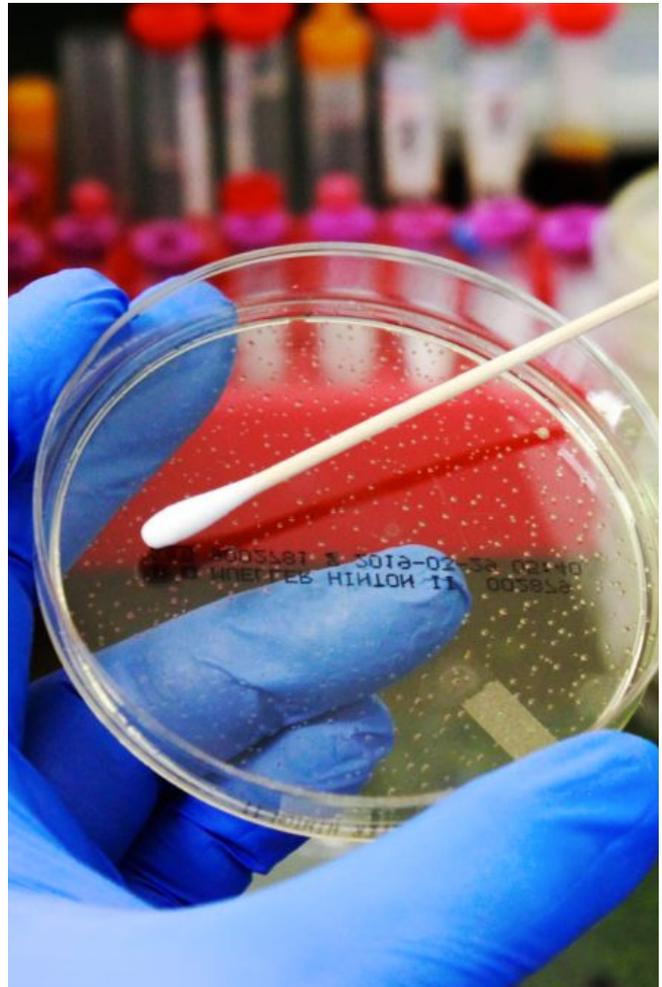
6.4 Cultivo, aislamiento e identificación del patógeno

Es necesario para seleccionar el tratamiento adecuado e implementar medidas de prevención y control. Requiere tomar una



muestra de leche de la vaca sospechosa y colocarla en un medio selectivo con las condiciones adecuadas para su crecimiento.

Posteriormente, se aíslan las colonias y se realizan procedimientos de caracterización, para **determinar la especie o el género del microorganismo** responsable de la infección. Estas pueden incluir pruebas bioquímicas, tinciones y técnicas como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), y antibiogramas para determinar su sensibilidad.





07. Tratamiento

Un tratamiento oportuno ayuda a **prevenir la transmisión a otras vacas, restaurar la producción de leche, reducir la recurrencia del problema, evitar el daño permanente al tejido mamario**, así como mejorar la salud y el bienestar de las vacas afectadas.

Dicho proceso se desarrolla en dos fases, la primera en la lactancia y la segunda de forma preventiva durante el secado, esta última la abordaremos más adelante.

7.1 Terapia antibiótica en el periodo de lactancia

En casos leves y sin complicaciones, en solo uno de los cuartos se recomienda utilizar **suspensiones intramamarias** (Cuadro 2), pero si hay daño en dos o más pezones y la manifestación es severa, es necesario emplear **tratamientos sistémicos** (Cuadro 3).

El uso de **antibióticos** promueve una recuperación rápida, reduce la probabilidad de reinfección, puede disminuir significativamente la pérdida de producción de leche y prevé la mortalidad.

Siempre que sea posible, los **medicamentos para la mastitis** tienen que administrarse de acuerdo a los resultados de la identificación del microorganismo causante. En caso contrario, las vacas pueden ser tratadas de acuerdo a los registros previos y la experiencia del veterinario a cargo.



Cuadro 2. Antibióticos intramamarios para combatir la mastitis bovina

Producto	Principio(s) activos(s)	Patógenos contra los que actúa
 Cefa-Safe® (reg. SADER Q-0273-095)	Cefapirina benzatínica	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Pasteurella multocida</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Staphylococcus spp.</i> <i>Streptococcus spp.</i>
 Cepravin® (reg. SADER Q-0273-056)	Dihidrato de cefalonio	<i>Arcanobacterium pyogenes</i> <i>Corynebacterium bovis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella spp.</i>
 Cobactan® LC (reg. SADER Q-0273-215)	Cefquinome	<i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i>
 Mastijet Fort® (reg. SADER Q-0273-078)	Tetraciclina Neomicina Bacitracina Prednisolona	<i>Arcanobacterium pyogenes</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Streptococcus aureus</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i>
 Nafpenzal® DC (reg. SADER Q-0273-085)	Penicilina Estreptomina Nafcilina	<i>Corynebacterium pyogenes</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus pyogenes</i> <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i>



Cuadro 3. Antibióticos sistémicos para combatir la mastitis bovina

Producto	Principio(s) activo(s)	Patógenos contra los que actúa
 <p>Cobactan® (reg. SADER Q-0273-127)</p>	<p>Cefquinome</p>	<p><i>Arcanobacterium pyogenes</i> <i>Bacillus spp.</i> <i>Corynebacterium spp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Pasteurella multocida</i> <i>Proteus spp.</i> <i>Staphylococcus spp.</i> <i>Streptococcus spp.</i></p>
 <p>Engemycin® L.A (reg. SADER Q-0273-081)</p>	<p>Oxitetraciclina</p>	<p><i>Staphylococcus spp.</i> <i>Streptococcus spp.</i> <i>Corynebacterium spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Proteus spp.</i> <i>Pasteurella spp.</i> <i>Mycoplasma spp.</i></p>
 <p>Depomycine 20/20 (reg. SADER Q-0273-097)</p>	<p>Penicilina Estreptomicina</p>	<p><i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Pasteurella spp.</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus spp.</i></p>
 <p>Pencivet® Super Fuerte (reg. SADER Q-0273-207)</p>	<p>Penicilina Estreptomicina Diclofenaco sódico</p>	<p><i>Corynebacterium spp.</i> <i>Pasteurella spp.</i> <i>Staphylococcus spp.</i> <i>Streptococcus spp.</i></p>



7.2 Cuidados complementarios

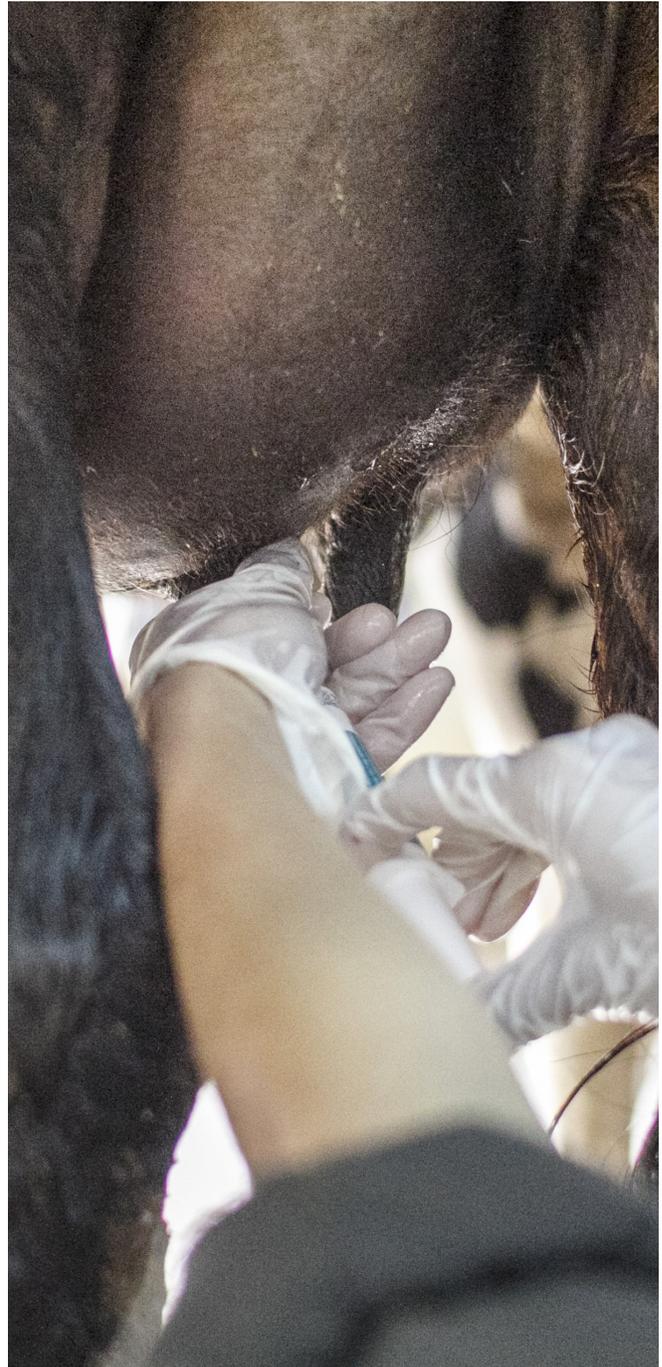
Tanto en la terapia intramamaria como en la sistémica, se sugiere combinarlas con la administración de **antiinflamatorios y fluidoterapia**, con el objetivo de **elegir la tasa de recuperación**. Pero, es importante validarla con un médico veterinario después de realizar una revisión previa y un diagnóstico del animal.

Aunado a esto, los individuos enfermos deberán **separarse del resto** para facilitar el procedimiento y prevenir más infecciones, **se ordeñarán en último lugar** y la leche tendrá que ser separada del resto, evitando la contaminación con residuos de antimicrobianos.

7.3 Errores comunes durante el tratamiento

Existe una serie de **razones por las que la terapia no es efectiva** o se presenta de forma recurrente, aquí te mostramos cuáles son:

- El antibiótico aplicado no es el correcto, por lo que la infección no se elimina.
- Los medicamentos no se administraron en las dosis y días indicados.
- La selección de antibióticos en terapias combinadas es incorrecta, generando efectos antagónicos.
- No se realizan los procedimientos y medidas higiénicas recomendados.





08. Prevención y control

Poner en marcha un plan de **cuidados y prevención** ayuda a reducir la duración de las infecciones intramamarias y minimizar la aparición de nuevos casos. Es crucial mencionar que, a pesar de llevar un programa estricto, **es imposible evitarla** pero, al ejecutar las siguientes prácticas de manejo, **es posible reducirla** de forma considerable.

8.1 Medidas higiénicas

Establecer una rutina correcta durante el ordeño, que incluya sumergir los pezones en una solución antiséptica antes y después del proceso, al igual que la aplicación de selladores al finalizar. En conjunto con la desinfección de la sala, los materiales y equipos usados, no olvides dar mantenimiento a estos últimos.

Las instalaciones deberán permanecer **limpias y secas**, libres de acumulaciones de estiércol, barro y agua estancada. Cambiar las camas con frecuencia sin descuidar el alojamiento de las vacas secas y el área de partos.

8.2 Monitoreo constante

Llevar un **registro diario** te permitirá detectar rápidamente cualquier variación en la producción como primer indicio de mastitis. También, es recomendable capacitar al personal para que pueda **identificar lesiones o cambios** en la ubre o la leche durante el ordeño y no olvides planear la realización de pruebas diagnósticas mensuales.

8.3 Terapia oportuna

Una vez que se ha reconocido el problema, es necesario iniciar cuanto antes el tratamiento, con el fin de **incrementar las posibilidades de tener una evolución óptima**. El médico veterinario es el encargado de prescribir los fármacos, así como establecer su dosis y duración.

El **periodo seco** es uno de los momentos ideales para colocar tratamientos antibióticos (Cuadro 4), con el fin de preparar a la vaca para la siguiente lactancia, asegurando una alta producción y calidad de la leche. La **terapia de secado** consiste en aplicar una suspensión intramamaria en todos los pezones de la vaca el día en que es secada.

Ayuda a **eliminar casos subclínicos y reducir las infecciones** que puedan contraerse en esta etapa. Cabe recalcar que lo ideal es **secar vacas sanas**, es decir, si han estado clínicamente enfermas tendrán que ser tratadas con anterioridad.



Cuadro 4. Antibióticos para la combatir la mastitis en el periodo seco



Cefa-Safe®
(reg. SADER Q-0273-095)

Suspensión de aplicación intramamaria de larga acción que contiene cefapirina benzatínica como principio activo, una cefalosporina de primera generación con acción bactericida.



Cepravin®
(reg. SADER Q-0273-056)

Es una suspensión antibiótica para administración intramamaria de acción prolongada que tiene como principal ingrediente dihidrato de cefalonio, un antibiótico cefalosporínico semisintético de amplio espectro.



Nafpenzal® DC
(reg. SADER Q-0273-085)

Suspensión intramamaria que contiene bencilpenicilina, nafcilina y dihidroestreptomicina, compuestos que aseguran un amplio espectro de acción contra una gran variedad de bacterias.

8.4 Alimentación adecuada

La nutrición juega un papel importante en la salud de la ubre, por lo que **no debe ignorarse durante la lactancia**. En esta fase, la dieta puede **suplementarse** con minerales (cobre, hierro, selenio y zinc) y vitaminas (A, E y C).



8.5 Consejos para controlar la mastitis

Finalmente, te mostramos en qué consisten los 10 tips proporcionados por el **Consejo Nacional de Mastitis** en Estados Unidos para el control de enfermedad en las unidades productivas lecheras (Izquierdo y col. 2017).

1. Establece metas para mantener la salud de la glándula mamaria.
2. Mantén los alojamientos limpios y secos.
3. Respeta el orden específico al entrar al área de ordeño: prioriza las vacas recién paridas, seguidas de grupos de mitad y final de la lactancia y, finalmente, las que están recibiendo tratamiento.
4. Realiza el procedimiento de ordeño de manera correcta.
5. Lleva a cabo la desinfección y mantenimiento regular del equipo de ordeño.
6. Monitorea periódicamente la salud del hato.
7. Registra los casos de mastitis, incluyendo los antibióticos utilizados.
8. Implementa terapias de secado.
9. Considera el desecho o sacrificio de las vacas con mastitis crónica.
10. Ejecuta evaluaciones y actualizaciones periódicas del programa.



9. Conclusión

La mastitis bovina es una enfermedad que **afecta gravemente la producción y calidad de la leche**. Se clasifica en mastitis clínica y subclínica, siendo esta última más difícil de detectar visualmente. Es crucial **diagnosticarla a tiempo** para llevar a cabo un **tratamiento oportuno y efectivo**, evitando la propagación de la infección y reduciendo los costos asociados.

Abordar eficazmente el problema de la mastitis bovina requiere un **enfoque integral** que incluya **la prevención y el control**, incluyendo actividades como el manejo higiénico durante el ordeño, el mantenimiento adecuado del equipo, la limpieza de las instalaciones y la administración de terapias de secado.

Si necesitas algún producto o quieres recibir asistencia técnica de uno de nuestros especialistas, visítanos en **Club Ganadero**.





10. Bibliografía

- Amaral Alves, E., Da Silva, J. M., Vilela da Silva, P., Dos Santos, M. T., De Medeiros, E. S., & Carvalho dos Santos, T. M. (2020). Bovine Mastitis and Post-Dipping: A Review of the Milk Quality. *International Journal of Zoology and Animal Biology*, 3(2), 000222.
- Ashraf, A., & Imran, M. (2020). Causes, types, etiological agents, prevalence, diagnosis, treatment, prevention, effects on human health and future aspects of bovine mastitis. *Animal health research reviews*, 21(1), 36–49.
- Bisla, Amarjeet & Saini, Gitesh & Yadav, Vinay & Sharma, Mandeep. (2020). Mastitis: A challenge in doubling the farmer's income by 2022. *Indian Farming*, 70(07), 16–19.
- Cheng, W. N., & Han, S. G. (2020). Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments - A review. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 33(11), 1699–1713.
- Cobirka, M., Tancin, V., & Slama, P. (2020). Epidemiology and Classification of Mastitis. *Animals: an open access journal from MDPI*, 10(12), 2212.
- Dego, O. K. (2020). Control and Prevention of Mastitis: Part Two. In F. Aral, R. Payan-Carreira, & M. Quaresma (Eds.), *Animal Reproduction in Veterinary Medicine*. IntechOpen.
- El-Sayed, A., & Kamel, M. (2021). Bovine mastitis prevention and control in the post-antibiotic era. *Tropical animal health and production*, 53(2), 236.
- Izquierdo, A. C., Liera, J. G., Cervantes, R. E., Castro, J. I., Mancera, E. V., Crispin, R. H., et al., & Denis, B. R. (2017). Production of milk and bovine mastitis. *Journal of advances in dairy research*, 5(2), 1-4.
- Klaas, I. C., & Zadoks, R. N. (2018). An update on environmental mastitis: Challenging perceptions. *Transboundary and emerging diseases*, 65(Suppl 1), 166–185.
- Kok, A., Chen, J., Kemp, B., & van Knegsel, A. (2019). Review: Dry period length in dairy cows and consequences for metabolism and welfare and customised management strategies. *Animal: an international journal of animal bioscience*, 13(S1), s42–s51.
- Krishnamoorthy, P., Goudar, A. L., Suresh, K. P., & Roy, P. (2021). Global and countrywide prevalence of subclinical and clinical mastitis in dairy cattle and buffaloes by systematic review and meta-analysis. *Research in veterinary science*, 136, 561–586.
- Persson Waller, K., Landin, H., & Nyman, A. K. (2021). Herd Routines and Veterinary Advice Related to Dry-Cow Therapy and Treatment with Internal Teat Sealants in Dairy Cows. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(12), 3411.



- Sarma, O. and Hussain, J. 2021. Bovine Mastitis: An Overview. *Vigyan Varta*, 2(2), 54-59.
- Sharun, K., Dhama, K., Tiwari, R., Gugjoo, M. B., Iqbal Yatoo, M., Patel, S. K., Pathak, M., Karthik, K., Khurana, S. K., Singh, R., Puvvala, B., Amarpal, Singh, R., Singh, K. P., & Chaicumpa, W. (2021). Advances in therapeutic and managemental approaches of bovine mastitis: a comprehensive review. *The veterinary quarterly*, 41(1), 107–136.
- Shoaib, M., Aqib, A. I., Naseer, M. A., Bhutta, Z. A., PU, W., Tanveer, Q., Muzammil, I., Kulyar, M. F., Younas, M. S., & Hammad, M. (2021). Etiology of Bovine Mastitis. In (Ed.), *Mastitis in Dairy Cattle, Sheep and Goats*. IntechOpen.
- Yutzy, A. (2022). *Managing Dry Cows to Reduce Mastitis in the Future*. Pennsylvania State University, Penn State Extension and Penn State College of Agricultural Sciences.
- Zigo, F., Vasil', M., Ondrašovičová, S., Výrostková, J., Bujok, J., & Pecka-Kielb, E. (2021). Maintaining Optimal Mammary Gland Health and Prevention of Mastitis. *Frontiers In Veterinary Science*, 8.



CLUB GANADERO®



Afrontando el desafío de la **mastitis bovina**

Estrategias para asegurar una producción
exitosa y leche de excelencia

