

## Fisiopatología de las mastitis: ¿Cómo se produce una mastitis?

Juan Echeverría y Manuel Cerviño

Fuente: Guía Solomamitis del asesor en calidad de leche

Una mastitis es en esencia una respuesta inflamatoria que se inicia como consecuencia de la acción de un agente patógeno, o de sus toxinas, tras invadir la glándula mamaria a través del canal del pezón. La bacteria o sus componentes interactúan con el epitelio mamario generando lesiones y desencadenando el proceso inflamatorio. Además, los agentes patógenos también interactúan con las células presentes en la leche, especialmente con los macrófagos. Fruto de esta interacción, se genera la síntesis de numerosos mediadores de la inflamación, que forman parte de la patogenia del proceso.

**La mastitis es una infección en la que las bacterias entran por el canal del pezón** e infectan la ubre. Solo en la mastitis por *Mycoplasma bovis* el agente ingresa en la ubre por vía sistémica.

### Invasión de la ubre

El pezón en sí es la primera línea de defensa contra la penetración de bacterias dentro de la ubre. Normalmente, el esfínter cierra el canal del pezón fuertemente cuando la vaca no es ordeñada.



**La invasión del pezón se presenta generalmente durante el ordeño.** Los organismos presentes en la leche o en la punta del pezón son impulsados dentro del canal del pezón y de la cisterna cuando existe una entrada indeseable de aire en la unidad de ordeño (desprendimiento o pérdidas de la unidad o remoción de la pezonera sin haber cerrado antes el vacío).

Tras el ordeño, el canal del pezón permanece dilatado durante una o dos horas e, inclusive, el canal del pezón dañado puede permanecer parcial o permanentemente abierto. Los organismos del ambiente (materia fecal, cama, etc.) o aquellos que se encuentran en lesiones de la piel en la punta del pezón, pueden invadirlo fácilmente y abrir total o parcialmente el canal.

La infección de la ubre se presenta cuando las bacterias atraviesan el canal del pezón y se multiplican dentro del cuarto. Los microorganismos pueden introducirse por distintas vías (Philpot y Nickerson, 2001):

- Entre ordeños las bacterias pueden avanzar por el canal del pezón por multiplicación.
- Pueden ingresar por la presión física ejercida sobre la punta del pezón cuando se mueve la vaca.
- Durante el ordeño mecánico pueden ser impulsados hacia el canal del pezón o desde el mismo hacia el interior de la cisterna del pezón por los impactos que causan las fluctuaciones de vacío contra el orificio del pezón.
- Durante la aplicación de un antibiótico pueden ser empujados físicamente a través del pezón por la inserción completa de la cánula.

## Establecimiento de la infección

**Las bacterias pueden adherirse a los epitelios o bien multiplicarse rápidamente en los cuartos.** Los leucocitos actúan inmediatamente y pueden eliminar la infección, lo que impide que se produzca la mastitis. Si hay bacterias que superan esa barrera se ubican en los tejidos que recubren el pezón y las cisternas glandulares y en los conductos grandes. Posteriormente penetran en los conductos más delgados y en las áreas de producción de leche de la zona baja afectada, alcanzando así los alvéolos.

**Las bacterias liberan toxinas, causan la destrucción de las células productoras de leche y provocan inflamación.** El sistema inmunitario libera leucocitos y aparecen fluidos para diluir las toxinas, produciéndose una inflamación local.

### ¿Cómo producen la mastitis los gérmenes más comunes?

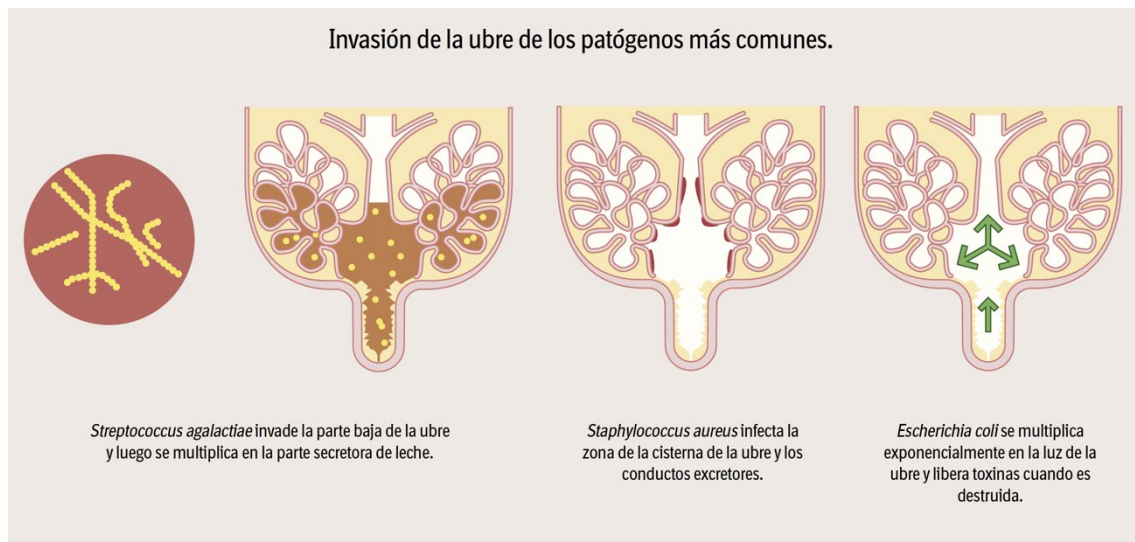
#### *Streptococcus agalactiae*

Las bacterias invaden los conductos de la zona baja de la ubre y después se dispersan por la zona secretora de leche. Los tejidos destruidos y los leucocitos bloquean la salida de leche y se produce una involución de la ubre, formándose tejido conjuntivo y disminuyendo la producción de leche. **Evoluciona hacia una mastitis crónica** con episodios de mastitis clínica, con atrofia de los cuartos y pérdidas importantes en la producción de leche.

#### *Staphylococcus aureus*

Primero infectan la cisterna del cuarto y después proliferan por los conductos excretores de leche. Infectan menos el tejido secretor de leche, pero impiden el ordeño de zonas de la ubre porque al formar abscesos y tejido conjuntivo de cicatrización bloquean la excreción de leche. Esto es especialmente útil para las bacterias, ya que impiden la llegada de leucocitos a la zona donde se encuentran y también del antibiótico. **Evolucionan a mastitis crónicas en zonas restringidas del cuarto**, pero poco a poco, conforme se destruyen los abscesos, son capaces de infectar otras zonas de la ubre.

**Algunas cepas de *Staphylococcus aureus* liberan una toxina que produce vasoconstricción sanguínea e impide el suministro de sangre a la zona afectada.** Por lo tanto, se produce una **mastitis gangrenosa** hiperaguda que provoca la muerte de la vaca o, en cualquier caso, la eliminación del animal.



#### *Escherichia coli*

Este tipo de mastitis ocurre por la multiplicación rápida y de forma exponencial de la bacteria. Se produce por la liberación de la toxina que tiene lugar al lisarse la pared bacteriana de *E. coli*. La gravedad de la mastitis depende del número de leucocitos que sean capaces de ingresar en la ubre en el momento que ocurre la infección, cuantos mas leucocitos ingresen menos grave será la mastitis. La **reacción sistémica** que se produce es porque las toxinas pasan al torrente circulatorio y producen fiebre y toxemia. Normalmente, si no se produce la pérdida del cuarterón o la muerte de la vaca, que ocurre a veces, las vacas recuperan sus niveles antiguos de producción.

A veces se producen episodios de mastitis colibacilar crónica por un fallo de eliminación de las bacterias en la respuesta inflamatoria inicial (Philpot y Nickerson, 2001).

## Microbiología de los gérmenes causantes de mastitis

Los patógenos que causan mastitis pueden ser bacterias, micoplasmas, levaduras, hongos, algas y algún virus. Todos los gérmenes que están en el entorno de la vaca y son capaces de asentarse en el parénquima mamario pueden producir mastitis, por lo que los gérmenes que producen mastitis son muy numerosos.

Existen muchas clasificaciones de patógenos, aquí se muestra una clasificación práctica y clásica que nos indica dónde se encuentra el reservorio de bacterias para infectar la ubre. Aun así, los gérmenes ambientales pueden entrar en la ubre por un mal funcionamiento de la máquina de ordeño, es decir, **la presencia de mastitis ambientales no indica que el problema este solo en el ambiente.**

### Gérmenes ambientales

Son aquellos que infectan a la vaca cuando está en reposo y en la puesta de pezoneras si la higiene no es buena. Generalmente **son bacterias que no producen infecciones muy persistentes en la ubre.** Existen bacterias que infectan a la vaca cuando está en reposo que sí producen infecciones persistentes y que después pueden comportarse como agentes contagiosos, por ejemplo, *Streptococcus uberis* o *Klebsiella*. Es decir, se comportan de las dos formas: como contagiosos o ambientales.

Los gérmenes que se comportan como ambientales son los siguientes.

- *Streptococcus uberis*.
- *Enterococcus*.
- Enterobacterias: *E. coli*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Pseudomonas*, etc.
- *Arcanobacterium pyogenes*.
- *Corynebacterium bovis*.
- *Pasteurella haemolytica* y *P. multocida*.
- Levaduras.

### Gérmenes contagiosos

Son aquellos que **infectan a una vaca sana y su reservorio es una vaca enferma**, es decir, el momento de contagio es en el ordeño. También se podría decir que una mastitis contagiosa es aquella en la que las expectativas de curación son pocas y por lo tanto al ser muy persistente es capaz de infectar vacas sanas a partir de vacas enfermas.

Los gérmenes que se comportan como contagiosos son los siguientes:

- *Staphylococcus aureus*.
- *Streptococcus agalactiae*.
- Estreptococo beta hemolítico.
- *Streptococcus dysgalactiae*.
- *Prototheca*.
- *Mycoplasma*.
- *Corynebacterium bovis*.

### Gérmenes oportunistas

Es un grupo de bacterias que **viven en la piel del pezón y en las manos del ordeñador y que colonizan el canal del pezón** produciendo mastitis leves que curan espontáneamente muchas veces. Las bacterias responsables de este grupo son **estafilococos coagulasa-negativos** con más de 40 especies incluidas.

Las vacas secas y las novillas de primera lactación son las más propensas a tener nuevas infecciones por este grupo de bacterias.

## Bibliografía

Philpot, W.N., Nickerson, S.C. Desarrollo de la mastitis. En: Ganando la lucha contra la mastitis. Westfalia Surge, Inc., 2001.