

# Mastitis y el Equipo de Ordeño

Carlos M. Cabrera. GEA WestfaliaSurge, Inc.

La mastitis es una enfermedad costosa que agobia a los productores lecheros del mundo y Colombia no es la excepción. La solución para este problema no está sólo en su tratamiento, sino también en su prevención. Para esto, los doctores Philpot y Nickerson recomiendan seis pasos que llaman *Plan completo para el control de mastitis*<sup>1</sup>: 1) Practique una buena higiene pre-ordeño, 2) Ordeñe con equipos funcionales y adecuados, 3) Selle después del ordeño con un producto probado, 4) Trate todos los cuartos al secado, 5) Tratamiento inmediato a todos los casos clínicos, y 6) Elimine las vacas con infecciones crónicas. En este artículo nos vamos a enfocar en el punto 2) ordeñe con equipos funcionales y adecuados.

¿Cuánta mastitis es debida al equipo de ordeño? es una pregunta que siempre nos hacen los productores lecheros, cualquiera que sea la marca del equipo. El consenso de la comunidad científica mundial, determina que de los casos de mastitis, entre un 6% y 20% se debe al equipo (lo que nos deja de un 80% a un 94% debido a otras causas) e identifican cuatro modos en que el equipo de ordeño puede contribuir a la mastitis<sup>2</sup>:

- Transportando bacterias de una vaca a la otra.
- Afectando las resistencias naturales del pezón.
- Penetrando el pezón con leche contaminada.
- Ordeñando de manera incompleta.

Pero antes de entrar a hablar sobre estos puntos, hablemos primero sobre qué hace que un equipo de ordeño sea funcional y adecuado y así entenderemos mejor estos posibles modos de infección. Hay 3 factores que determinan si un equipo es adecuado o no<sup>3</sup>, y cada uno de estos 3 puede suscitar cualquiera de los 4 modos de infección arriba mencionados. Los tres factores son: 1) Diseño y construcción del equipo, 2) Mantenimiento regular del equipo, y 3) Uso y manejo del equipo. La principal función de estos tres es mantener un vacío estable en la punta del pezón durante el ordeño.



## EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DEL EQUIPO

Cada uno de los componentes del equipo deben ser de buena calidad, duraderos, y que aguanten las condiciones de trabajo de una finca lechera: horas de trabajo, manipulación por parte de los ordeñadores, diferentes condiciones climáticas, etc. Esto depende de cada fabricante de equipo.

Pero los equipos no vienen armados como los carros; estos se ensamblan en el sitio para formar un *sistema de ordeño*, que no es más que la suma de esos componentes trabajando juntos (algunos componentes locales y otros importados). La forma como se ensambla ese *sistema de ordeño* depende del distribuidor local. Por supuesto, los fabricantes damos guías a nuestros distribuidores, pero al final son ellos los que conforman el sistema.

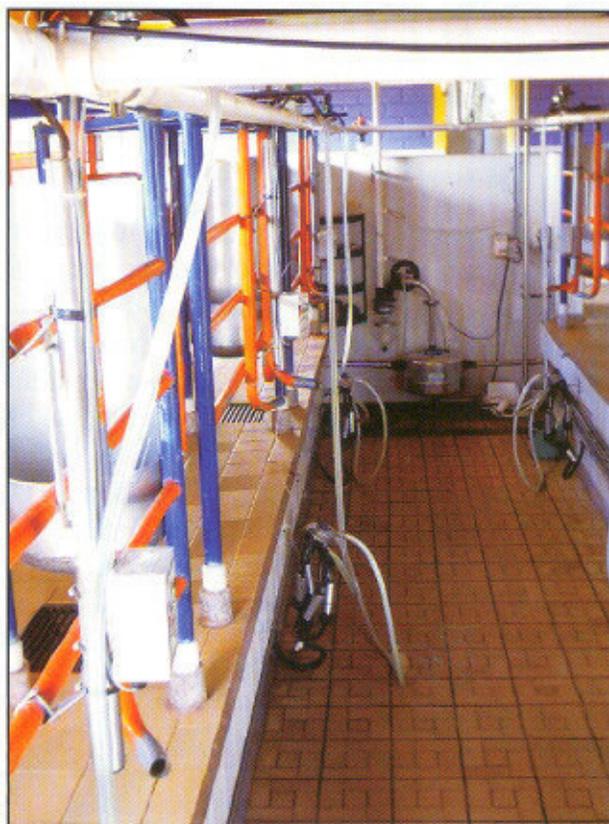
Estas guías están basadas en normas internacionales (ISO o ASABE) y están orientadas, entre otras cosas, a proteger la salud de la ubre y la calidad de la leche. Por ejemplo, las bombas de vacío están recomendadas para un máximo de puestos, pero nada previene a un distribuidor o al mismo cliente, a colocar una más pequeña arriesgando la salud de las ubres.

### MANTENIMIENTO REGULAR DEL EQUIPO

Como pasa con todas las máquinas, las partes del equipo de ordeño tienen un desgaste. Unas duran más que otras, pero todas se desgastan eventualmente y dejan de funcionar como es debido. Por eso es importante darle un mantenimiento regular al equipo. Aquí no estamos hablando sólo de mangueras y pezoneras, sino también de partes internas del pulsador, de la bomba, etc. Por mejor diseñado e instalado que esté el equipo, éste puede presentar un riesgo para la salud de la ubre si no se le da servicio regular. Según una publicación del Concilio Nacional de Fabricantes de Equipo de Ordeño de Norteamérica, un servicio regular al equipo previene "tiempos largos de ordeño, bajas de producción de leche, complicación de salud del hato, y mala calidad de leche"<sup>4</sup>.

### USO Y OPERACIÓN DEL EQUIPO

El manejo del ordeño es el tercer factor que determina si un equipo está promoviendo la salud de la ubre o no. Los ordeñadores deben seguir los procedimientos de ordeño recomendados por los expertos en el tema. Por lo general, los fabricantes



Salas de ordeño.

tenemos el material disponible. En la página web del National Mastitis Council de Estados Unidos están también disponibles en inglés<sup>5</sup>. Un operario que no siga los procedimientos correctamente, puede hacer que una vaca infecte a otra por medio del equipo, cuando no desinfecta los pezones después del ordeño; o puede hacer que el equipo introduzca leche contaminada a la ubre, cuando retira las unidades sin cortar el vacío; o si no da la estimulación apropiada, la máquina estará conectada demasiado tiempo a la ubre dañando las resistencias del pezón.

Los equipos no causan mastitis, son las bacterias las que causan mastitis. El equipo puede propagarla o facilitar las condiciones para que la bacteria invada. Cualquiera de estos factores aquí mencionados, o una combinación de ellos, puede ser la razón por la cual un equipo está contribuyendo a la incidencia de mastitis en un hato.

### MODOS DE INFECCIÓN

**Transportando bacterias de una vaca a la otra.** El equipo de ordeño va a transportar bacterias de una vaca a otra, esto es prácticamente inevitable, así como también es inevitable en el ordeño manual. Una vaca con mastitis se ordeña y su leche contamina la pezonera (o las manos del ordeñador); esta pezonera se le pone a la siguiente vaca y la bacteria está ahora en la piel del pezón, lista a entrar a la primera oportunidad (no estamos hablando de la penetración al pezón por impactos de leche contaminada, eso lo veremos más adelante). Pero aunque el transmisor de la bacteria haya sido el equipo, es el ordeñador

el que va a prevenir la mastitis, desinfectando el pezón después del ordeño y matando la bacteria antes de que penetre.

La desinfección de pezoneras entre vacas puede ayudar a prevenir ese transporte de bacteria de una vaca a otra, pero nunca sustituye las prácticas de higiene que el ordeñador debe efectuar. En un experimento en Inglaterra se ordeñó un hato siguiendo las siguientes prácticas de higiene por un período determinado: 1) Desinfección pre-ordeño, 2) Uso de toallas de papel individuales para cada vaca, 3) Uso de guantes de ordeño, 4) Desinfección de estos guantes entre vacas, y 5) Sellado de pezones después del ordeño. Pero a uno de los grupos de vacas se le hizo desinfección de pezoneras entre vacas y al otro no. El experimento no encontró diferencias significativas entre estos dos grupos<sup>6</sup>. La conclusión aquí es: desinfectar pezoneras entre vacas está bien, pero no se confíe que esto solo le va a solucionar el problema

de mastitis, son las prácticas de higiene las que van a prevenir que ese transporte de bacteria termine causando mastitis.

### AFECTANDO LAS RESISTENCIAS NATURALES DEL PEZÓN

El pezón tiene dos defensas físicas que previenen la entrada de bacterias a la ubre: 1) el esfínter y 2) la queratina. El esfínter es el músculo que cierra el orificio del pezón. Este músculo es relajado por la acción del vacío y masaje del equipo, y al final del ordeño queda abierto exponiendo el interior del pezón a cualquier bacteria que esté en su exterior.

Eventualmente el esfínter vuelve a cerrarse unas dos horas después del ordeño. Aquí es nuevamente el sellador el que juega el papel importante en la prevención de mastitis.

La queratina es una sustancia parecida a la cera, y cubre el interior del canal del pezón. Su función es atrapar a las bacterias que el esfínter por alguna razón no pudo detener. Estas bacterias quedan inmobilizadas y luego son evacuadas—junto con parte de la queratina—por la misma acción del ordeño<sup>7</sup>. Un equipo donde la pulsación no funcione adecuadamente puede remover demasiada queratina y abrir camino a las bacterias<sup>2</sup>.

Hiperqueratosis es la producción exagerada de queratina por parte del pezón y se manifiesta como una callosidad en forma de floración en la punta del pezón. Esto puede ser causado por altos niveles de vacío que hacen que la pezonera se cierre con demasiada fuerza en la punta del pezón. Vale la pena anotar que esto no es exclusivo del equipo de ordeño, el ordeño manual y hasta el mismo ternero pueden causar hiperqueratosis<sup>8</sup>. La forma como la hiperqueratosis puede afectar



Daños del pezón: hiperqueratosis y agrietamiento

mastitis es porque este callo no es liso y se forman grietas que son difíciles de limpiar y desinfectar<sup>2</sup>. El factor humano también influye en la hiperqueratosis; según el Dr. Farnsworth, una mala estimulación antes del ordeño también puede causarla<sup>8</sup>.

En general, lesiones en el pezón pueden afectar la resistencia de este a la mastitis. Los expertos hablan de algunas causas que se les atribuyen a los equipos. Esto es lo que dicen:

**Vacío demasiado alto.** Bramley<sup>7</sup> dice que experimentos controlados no sustentan la idea de que el vacío alto contribuya a la mastitis. Especialmente si se mantiene en los rangos recomendados por las normas (44-55 kiloPascales sí 12-16 pulgadas de mercurio).

Por otro lado, muchos científicos opinan que un vacío demasiado bajo puede ser peor que uno alto en cuanto a lesiones del pezón, porque alarga el ordeño y por lo tanto la exposición del pezón al vacío<sup>1</sup>. Esto ha hecho que muchos asesores de fincas en los Estados Unidos hayan recomendado niveles más altos de vacío para acortar el tiempo de ordeño, lo cual es un error si no se tiene en cuenta el diseño de la pezonera; a este respecto dice Dr. Reinemann “la práctica convencional de aumentar el nivel de vacío en el ordeño tiene poco efecto en la reducción del tiempo de ordeño... y lo que puede hacer es aumentar la congestión del pezón y

la hiperqueratosis (cuando se hace con la misma pezonera)”<sup>9</sup>. Lo que esto significa es que cada pezonera tiene un nivel óptimo de vacío en el que debe operar, para no causar daños al pezón.

**Sobre-ordeño.** Es ordeñar sin flujo de leche. Esto ocurre al principio o al final del ordeño y causa daños en el pezón. Si es al comienzo del ordeño es por mala estimulación. Si es al final del ordeño puede ser por colectores mal alineados (ordeñadores no entrenados, vacas con ubres deformes, equipos sin soportes de manguera) o por no retirar el colector a tiempo (ordeñadores no entrenados o retiradores automáticos con ajustes muy agresivos). Bramley<sup>7</sup> y Mein<sup>2</sup> dicen que la mastitis causada por el sobre-ordeño no es muy probable, a menos que éste se combine con una pulsación defectuosa o con fluctuaciones de vacío.

**Pulsación defectuosa.** La pulsación es la apertura de la pezonera para ordeñar y su cerrado para dar masaje a la punta del pezón e impedir su congestión a causa del vacío (por lo general la pezonera se abre y se cierra una vez por segundo). Aquí también hay normas establecidas para evitar lesiones al pezón. Se miran dos parámetros: 1) El tiempo en que la pezonera está colapsada en el pezón debe ser un mínimo de 0.15 segundos y 2) La fase “B” (cuando la pezonera está totalmente abierta) debe ser un 35% del tiempo que dure el ciclo de pulsación<sup>1</sup> (o sea más o menos 35% de un segundo). Pero Bramley<sup>7</sup> aclara que la presión que se le aplica al pezón en cada ciclo, juega un papel más importante en su salud, que la frecuencia con que se aplique.

Los factores pueden ser un mal mantenimiento de la pulsación, o unos los ajustes de vacío y pulsación que no corresponden al diseño de la pezonera.

### PENETRANDO EL PEZÓN CON LECHE CONTAMINADA

**Impactos de leche.** Como mencionamos anteriormente, la principal función del equipo es mantener un vacío estable en la punta del pezón durante el ordeño. Cuando hay fluctuaciones de vacío en la punta del pezón, aumenta el riesgo de mastitis. Estas fluctuaciones han sido clasificadas en 1) Fluctuaciones cíclicas que son las entradas normales de aire al sistema (por ejemplo el aire que entra por los pulsadores) y 2) Fluctuaciones irregulares que son entradas de aire que suceden cuando se cae un colector o cuando el ordeñador admite aire al colocar la unidad en una vaca<sup>7</sup>.

Investigaciones han demostrado que cuando las fluctuaciones de vacío son lo suficientemente altas, crean "impactos de leche". Estos son gotas microscópicas de leche que son disparadas hacia el pezón con suficiente velocidad que alcanza a penetrar el canal<sup>7</sup>. Cuando esta leche tiene bacterias y penetra más allá del ducto, va a causar mastitis. Por lo general, los impactos ocurren al comienzo o al final del ordeño<sup>2</sup>.

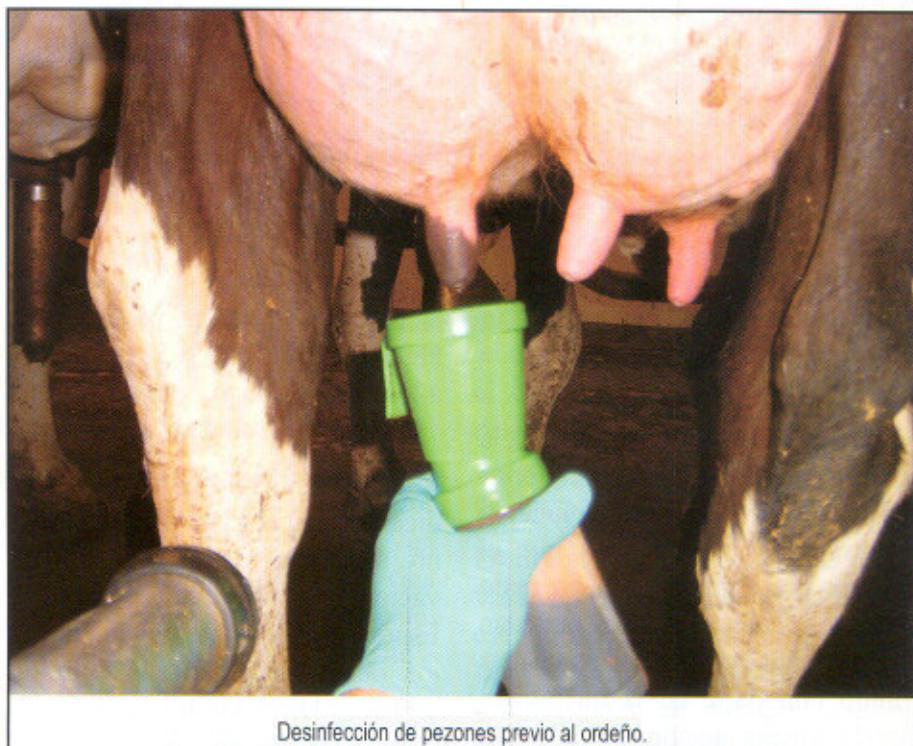
Las investigaciones también han demostrado que para que estos impactos puedan penetrar el ducto, deben ir a una velocidad mínima de 6 a 10 metros por segundo; esto es algo que puede ocurrir por las fluctuaciones irregulares, no por las fluctuaciones cíclicas<sup>2</sup>.

**Causas directas.** Estos son los factores que generan impactos de leche con suficiente fuerza para penetrar el pezón, y están asociados más con el uso y manejo del equipo

que con su diseño: 1) deslizamientos de pezoneras, 2) escurrido con la máquina (operarios empujando el colector al final del ordeño) 3) retirado del colector sin cortar en vacío.

**Causas indirectas.** Las causas indirectas ocasionan impactos de leche en la medida en que se combinan con las causas directas (como una caída de pezoneras) y están más asociadas con el diseño del equipo de ordeño que con su uso: 1) capacidad de la bomba de vacío, 2) diámetro interno de la tubería de leche, 3) diseño del colector.

Siguiendo las normas para diseños de equipos de ordeño y las correctas prácticas de ordeño, se pueden minimizar las causas de impactos de leche, tanto directas como indirectas.



Desinfección de pezones previo al ordeño.

### ORDEÑANDO DE MANERA INCOMPLETA

El ordeño incompleto es un problema cuando ya existe mastitis. Este aumenta la incidencia de la mastitis clínica o hace más lenta su recuperación<sup>7</sup>, pero por sí solo no causa mastitis. En dos experimentos<sup>9</sup>, uno en Norteamérica y el otro en Australia, se cambiaron los ajustes del retirador automático para dejar más leche en la ubre; la intención era tratar de acortar el tiempo de ordeño para mejorar la condición del pezón. En ambos casos redujeron el tiempo de ordeño promedio por vaca en 30 segundos, y no encontraron disminución en producción individual por vaca, tampoco hubo cambios en la composición de la leche, no aumentó la incidencia de mastitis clínica ni subclínica, y no hubo cambios en recuento de células somáticas (RCS) en cuartos sanos ni en los cuartos infectados con mastitis clínica.

No importa que tanto se ordeñe la vaca, siempre va a haber leche después del ordeño (leche residual)<sup>10</sup>, y tratar de ordeñar hasta la última gota puede tener el efecto contrario: 1) podemos estar prolongando el tiempo de exposición del pezón al vacío arriesgando que sus defensas se puedan ver

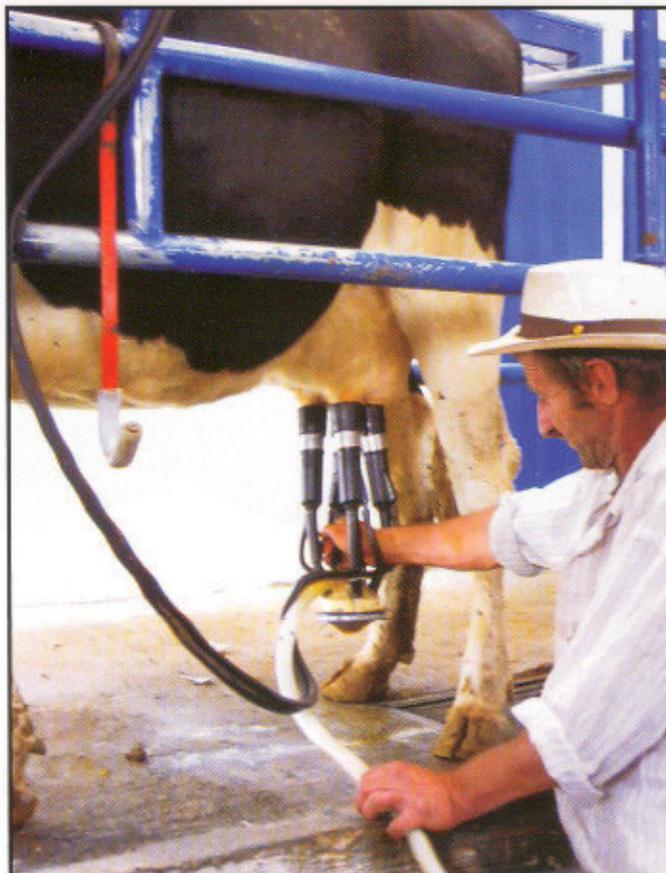
comprometidas y 2) escurriendo esa leche con la máquina (empujando el colector) aumentamos la posibilidad de que se formen impactos de leche.

Lo que debemos es buscar las razones de ese ordeño incompleto y corregirlas cuando sea posible, por ejemplo: mala estimulación, vacas nerviosas, horas de ordeño que no son fijas, mala alineación del colector, no se seleccionan vacas de ubres parejas, etc.

## CONCLUSIÓN

Al comienzo decíamos que el equipo es responsable por 6% a 20% de los casos de mastitis. Pero a lo largo del texto vimos que realmente es la interacción entre el equipo y las personas lo que hace que un equipo promueva buena calidad de leche y salud de la ubre: ¿Fue configurado e instalado de acuerdo a las normas establecidas? ¿Se le da el mantenimiento regular que se recomienda de acuerdo con sus horas de uso? ¿Los operarios están entrenados no sólo en el buen manejo del equipo, sino también en el buen manejo de las vacas en el ordeño?

Ahora, recordemos que para el otro 80% a 94% de los casos de mastitis, hay muchas más variables que debemos mirar y que la forma de controlarlas es con *Plan Completo para el Control de Mastitis*<sup>1</sup>: 1) practique una buena higiene pre-ordeño, 2) ordeñe con equipos funcionales y adecuados, 3) selle después del ordeño con un producto probado, 4) trate todos los cuartos al secado, 5) tratamiento inmediato a todos los casos clínicos, y 6) elimine las vacas con infecciones crónicas.



Ordeño mecánico.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 PHILPOT, Nelson W. and Steve Nickerson. 2000. *Winning the Fight Against Mastitis*. WestfaliaSurge Inc. Naperville, Illinois, USA.
- 2 MEIN, Graeme et al. 2004. *Milking Machines and Mastitis Risk: A Storm in a Teatcup*. 2004 Annual Meeting Proceedings, NMC. Orlando, Florida, USA.
- 3 SCHURING, Norm. 1998. *The Way Cows Will Be Managed In Your Dairy Tomorrow*. Dairy Illustrated. Babson Bros. Co. Naperville, Illinois, USA.
- 4 Maximizing the Milk Harvest, A Guide For Milking Systems and Procedures. 1993. Milking Machine Manufacturers Council of the Association of Equipment Manufacturers.
- 5 <http://www.nmconline.org/milkprd.htm>
- 6 NEAVE, F. K. et al. 1969. Control of Mastitis in The Dairy Herd by Higiene Management. *Journal of Dairy Science* 52:481-582
- 7 BRAMLEY, A.J. et al. 1992. *Milking Machine and Lactation*. Insight Books, Berkshire, England
- 8 SALVERSON, Robin. 2004. *Hiperqueratosis ¿En qué consiste este estado común del pezón?* The ProMilk Specialist Vol. 1 No 5. WestfaliaSurge, Inc. Naperville, Illinois, USA
- 9 MEIN, Graeme A. and Douglas J. Reinemann. 2007. *Making the Most of the Machine-On Time: What Happens When the Cups Are On?* NMC Annual Meeting Proceedings.
- 10 Roger Blowey and Peter Edmonson. 1995. *Mastitis Control in Dairy Herds. An Illustrated and Practical Guide*. Farming Press Books, Ipswich, United Kingdom