

# EQUIPOS DE ORDEÑO Y DISMINUCIÓN DE LAS CÉLULAS SOMÁTICAS

## **NORM SCHURING**

*Asociado de Negocios AG. WestfaliaSurge Inc.*

*Presidente del Comité de la Industria Lechera.*

*Miembro de la Federación Internacional de la Industria Lechera.*

*Asociación Internacional de Leche, Alimentos e Higiene Ambiental.*

*Concejo de Prácticas de Leche.*

*E-mail: [schuring.norm@westfaliasurge.com](mailto:schuring.norm@westfaliasurge.com)*

*Estados Unidos.*

## **Introducción**

El control de la mastitis continúa siendo una práctica de manejo importante en las fincas lecheras de todo el mundo. Se han realizado varias pruebas que se concentraban en la forma clínica de la enfermedad (leche anormal). Como es conocido, las infecciones clínicas de la glándula mamaria se manifiestan con cuartos hinchados; en cuanto a las anomalías en la leche, éstas pueden variar desde grumos hasta secreciones con sangre o similares al suero. La pérdida en la leche obtenida, los costos por tratamientos, los animales que se descartan, y todo tipo de labor adicional necesaria para manejar a los animales tratados, fueron las razones que se consideraron más importantes para atacar esta costosa enfermedad. Las prácticas de manejo iniciales hacían énfasis en el control de la mastitis clínica, pero no resolvían el problema.

Las investigaciones sucesivas demostraban que las infecciones seguían presentes en varias vacas, a pesar de que, luego de ser inspeccionadas, la leche parecía tener un aspecto normal. Estas infecciones de bajo grado se conocen como "mastitis

subclínicas” y, durante muchos años, no se les tenía en cuenta, ya que no se detectaban con facilidad. Actualmente, las tecnologías de vanguardia, a través de la realización de varias pruebas, detectan la presencia de microorganismos infecciosos y permiten un mejor control de las células somáticas en la leche. Como resultado de estas tecnologías, el control de la mastitis ha cambiado: se ha pasado de observar y tratar la mastitis clínica, a manejar la mastitis subclínica (por medio del control del recuento de células somáticas) debido a las siguientes razones:

- √ Es de 15 a 40 veces más frecuente que los casos clínicos.
- √ Suele preceder a los síntomas clínicos.
- √ Es de larga duración.
- √ Reduce la producción de leche.
- √ Aumenta los riesgos de que la leche pierda su sabor.
- √ Reduce la vida útil del producto.
- √ Afecta desfavorablemente la calidad de la leche y del queso.
- √ Es difícil de tratar con antibióticos.
- √ Puede servir como hábitat para infectar otros animales del hato.

Además de manejar la mastitis subclínica y clínica en las fincas, el aumento de las células somáticas en los tanques de leche también ha demostrado ser un contribuyente costoso en temas relacionados con la calidad de la leche, incluida la reducción de azúcar, proteína y grasa de la leche, y ha originado un aumento en el número de enzimas que atacan sus componentes. Esto reduce la calidad de la leche cruda y desafía los objetivos de las industrias para lograr una mayor vida útil del producto, controlar los conteos bacterianos, mejorar la producción de queso y evitar residuos de antibióticos en la leche.

Para los productores de leche, es sumamente importante apuntar a lograr una producción de calidad y eficiencia. Si se cumplen esos objetivos, se obtendría una mejor rentabilidad, lo cual permitiría que las fincas individuales compitan dentro de una economía mundial. Por esto, es imprescindible establecer métodos de control de mastitis para las infecciones subclínicas. Estos procedimientos se describen en los **Seis puntos del Programa de Control de Mastitis:**

1. Puesta en práctica de una adecuada higiene de ordeño.
2. Uso correcto de equipos de ordeño que funcionen adecuadamente.
3. Desinfección pre y postordeño.
4. Tratamiento de todos los cuartos durante el secado.

5. Tratamiento inmediato de todos los casos clínicos.
6. Descarte de todas aquellas vacas infectadas crónicamente en el hato.

El propósito de este informe es tratar la importancia de estos pasos y hacer énfasis en el manejo adecuado de la higiene de ordeño y en el correcto uso de los equipos de ordeño.

## Importancia de la salud de las ubres

Existen alrededor de 140 microorganismos distintos que pueden causar mastitis y que viven dentro del animal, sobre éste y en su medio ambiente. Por ello, la mastitis es el resultado de la interacción entre el animal, su ambiente y los microorganismos. Los microorganismos que causan mastitis con mayor frecuencia pueden agruparse en estas cuatro categorías:

1. Contagiosos.
2. Ambientales.
3. Oportunistas.
4. Otros. En este punto, se hará énfasis en los microorganismos contagiosos y ambientales, llamados también “patógenos causantes de mastitis”.

Los organismos contagiosos pueden generar infecciones subclínicas de larga duración, con frecuencia denominadas “infecciones crónicas”, y estos microorganismos se propagan en gran cantidad. La principal fuente de los organismos contagiosos es la leche de cuartos infectados. Los patógenos contagiosos suelen propagarse desde cuartos infectados hasta vacas y cuartos no infectados durante el proceso de ordeño, a través de daños o deterioro de los equipos de ordeño, manos mal higienizadas de los ordeñadores, toallas contaminadas y preparación preordeño deficiente. La presencia de organismos contagiosos dentro de un hato suele asociarse con altos recuentos de células somáticas de los tanques con solo algunos casos clínicos. El manejo o control de las infecciones por organismos contagiosos incluye:

1. Procedimientos de ordeño adecuados (operarios que empleen guantes y toallas de uso individual y que eviten ordeñar ubres húmedas).
2. Sistemas de ordeño que funcionen adecuadamente; control y registro periódico del desempeño del equipo de ordeño.
3. Desinfección postordeño con un producto aprobado y eficaz.
4. Tratamiento de todos los casos clínicos.
5. Uso de terapia de vaca seca en todas las vacas durante el secado.

Los patógenos ambientales provienen del ambiente en el que el animal vive. Ingresan en la ubre durante las sesiones de ordeño, cuando los pezones están expuestos al barro, el estiércol, las moscas y a los materiales sucios de las camas, además de ingresar durante el secado y el parto. La frecuencia de mastitis ambiental suele ser menor que las infecciones contagiosas, por lo que la mastitis ambiental tiene muy poco efecto en los recuentos de células somáticas de los tanques de leche. Una de las razones principales de esta menor influencia en los recuentos de células somáticas se debe a que las infecciones ambientales suelen ser casos clínicos, y, por lo tanto, la leche se retira de los tanques.

Como resultado, la reducción de los casos de mastitis producida por patógenos contagiosos en las fincas lecheras con bajos recuentos de células somáticas, causa un aumento de los casos de mastitis clínica por organismos ambientales. La combinación de bajos recuentos de células somáticas con un aumento de los casos de mastitis clínica, suele originar el siguiente interrogante: “Los bajos recuentos de células somáticas, ¿disminuyen la resistencia del animal y provocan mayores casos de mastitis clínica?” Las investigaciones han demostrado que la respuesta es categóricamente “no”, ya que los patógenos ambientales están tan esparcidos en el ambiente que rodea al animal que erradicarlos no es posible e incluso pueden ser más frecuentes cuando se controlan las infecciones contagiosas. El manejo y control de la mastitis ambiental incluye las siguientes prácticas de manejo:

1. Procedimientos de ordeño adecuados con énfasis en la higiene de las ubres.
2. Mantenimiento apropiado de los corrales, pasillos y camas.
3. Desinfección preordeño para sanitizar eficazmente los pezones antes del ordeño.
4. Inmediato tratamiento de los casos clínicos.
5. Uso de terapia de vaca seca durante el secado.

La salud de la ubre y el control de estos patógenos requieren una planeación cuidadosa y la puesta en práctica de las siguientes pautas de manejo dentro de la finca:

- √ Establecimiento de objetivos.
- √ Ambiente limpio y comfortable.
- √ Equipo de ordeño mantenido y ajustado adecuadamente.
- √ Rutinas y procedimientos de ordeño adecuados.
- √ Nutrición balanceada.

Si bien es cierto que todos estos factores son fundamentales, el objetivo de este informe es concentrarse en los procedimientos y rutinas de los operarios y en el mantenimiento y ajuste adecuado del equipo de ordeño. Se enfatizará la importancia de estos temas y cómo podemos emplear todas estas prácticas para controlar y bajar los recuentos de células somáticas.

## Rutinas y procedimientos de ordeño adecuados

Estudios recientes han revelado que los hatos con altos recuentos de células somáticas no practican ni siguen los procedimientos de ordeño recomendados. El problema más común de estos hatos es una falla en cuanto a una adecuada limpieza, desinfección y secado de los pezones antes de la colocación de las unidades de ordeño.

Toda finca lechera necesita revisar los procedimientos utilizados para preparar los pezones para el ordeño y completar un análisis de los procedimientos de postordeño. Si tales procedimientos se cumplen adecuadamente, se logrará lo siguiente:

1. Estimular a la vaca para una correcta y total bajada de leche.
2. Reducir el número de organismos en la piel del pezón.
3. Asegurar una rápida y completa obtención de la leche.
4. Promover una mayor producción de leche.
5. Disminuir el tiempo de ordeño.
6. Reducir la propagación de organismos contagiosos y ambientales.
7. Promover el mayor nivel de calidad de leche.

Es importante que los productores lecheros hagan énfasis en los procedimientos de ordeño adecuados con el fin de reducir los recuentos de células somáticas. Muchas veces, los productores solo piensan en el rendimiento de la sala y dedican poca o ninguna atención al tiempo que les lleva a los operarios completar correctamente sus labores. Los procedimientos de ordeño adecuados ayudan a la calidad de la leche y a la eficacia del ordeño. Los procedimientos, probados y recomendados por la industria para lograr los objetivos de una total y rápida obtención de la leche (en los que se minimicen los casos de mastitis clínica y subclínica) y para producir leche de alta calidad, son los siguientes:

1. **Proporcione un ambiente limpio, seco y sin estrés:** El ambiente de las vacas debe estar limpio y seco para reducir el número de microorganismos a los que las ubres y los pezones están expuestos. Un diseño y mantenimiento

adecuados del ambiente (espacio apropiado para la alimentación, acceso al agua y un lugar limpio para que el animal descanse) son fundamentales para aumentar la producción de leche. Maneje a las vacas con cuidado dentro de su ambiente y reduzca los tiempos en marcha y en pie para minimizar el estrés.

2. **Desinfecte los pezones con un sellador eficaz:** Los patógenos ambientales se hallan en la superficie de la piel del pezón antes del ordeño. La desinfección de la piel del pezón antes del ordeño, con un sellador aprobado y evaluado, mata estas bacterias y reduce los riesgos de infecciones causadas por los operarios o las máquinas. Si no se realiza este paso, es probable que se desarrollen bacterias en las pezoneras y se aumente el riesgo de propagar estos agentes patógenos de un animal a otro (lo cual contribuiría al aumento de los casos de mastitis clínica).
3. **Deseche los primeros chorros y controle posibles casos de mastitis clínica:** El desecho de los primeros chorros de cada cuarto ayuda a detectar a tiempo los casos de mastitis clínica, a eliminar la gran cantidad de bacterias de la leche de la cisterna del canal del pezón, y a estimular al animal para que logre una mejor bajada de leche. Si no se realiza este paso, se aumenta el riesgo de que los patógenos causantes de mastitis se propaguen de una vaca a otra y de que afecten el objetivo del productor lechero de reducir el número de células somáticas en la leche. Con el despunte, también se logran mayores flujos de leche y un menor tiempo de ordeño.
4. **Seque los pezones con una toalla de uso individual:** El objetivo de lograr una producción y obtención de leche de la mejor calidad no se cumplirá si se descuida este paso. La eliminación del sellador del pezón luego de aproximadamente 20-30 segundos de tiempo de contacto proporcionará un pezón limpio, seco y desinfectado, que estará listo para el ordeño. El empleo de una toalla de uso individual para quitar el sellador evitará que el desinfectante ingrese en el suministro de leche; además, el secado correcto del pezón ayudará a reducir los riesgos de infecciones causadas por los equipos de ordeño.
5. **Coloque y ajuste la unidad de ordeño al animal:** 60-90 segundos luego del inicio de la estimulación, ajuste la unidad de ordeño al animal. Para lograr una total cosecha de la producción de leche, es necesario que el animal coopere. Durante la rutina de preparación para el ordeño, la vaca libera la oxitocina, la hormona responsable de la bajada de leche. La oxitocina permite que la leche se libere de los alvéolos (células de producción/almacenamiento de leche). La liberación de leche desde estas células de secreción es más fuerte durante los primeros 3 ó 4 minutos de ordeño. Los atrasos en el ajuste aumentarán la cantidad de leche residual que permanece en la ubre, disminuirán la obtención de leche, alargarán el tiempo de ordeño e incrementarán la gravedad de las infecciones de aquellas vacas que ya tie-

nen una leve infección. Por ello, es necesario ajustar las unidades de ordeño para asegurar que todas las pezoneras estén ubicadas sobre los pezones de manera correcta para estimular el flujo de leche y evitar deslizamientos (los cuales pueden aumentar el riesgo de infecciones causadas por los equipos).

6. **Retire la unidad de ordeño al finalizar:** La unidad de ordeño debe quitarse inmediatamente se determine que el flujo de leche esté por debajo del nivel aceptable. Los retiradores automáticos detectan el flujo de leche y poseen configuraciones ajustables para determinar el fin del ordeño y retirar la unidad del animal. Se debe cortar el vacío de ordeño antes de quitar la unidad. Si se deja que la unidad de ordeño permanezca en el animal durante los flujos bajos, se aumentan los riesgos de daño en el tejido del pezón, de dolor y de falta de comodidad para el animal e incluso de infecciones causadas por los equipos. El control manual de las configuraciones de los retiradores luego de que se quita automáticamente el equipo ayuda a los productores cuando deben determinar las configuraciones apropiadas de los mismos. El volumen de leche que se extrae fácilmente de la ubre al finalizar el ordeño no debe superar los 0,4 kilogramos.
7. **Desinfecte los pezones con un sellador eficaz:** La desinfección de los pezones luego de cada ordeño con un producto seguro, eficaz y limpio, es un paso importante para reducir nuevas infecciones de organismos contagiosos. Algunos organismos contagiosos que viven dentro de la ubre salen durante el proceso de ordeño. Estos patógenos pueden contaminar las pezoneras, las superficies de ordeño, las manos de los operarios, así como también la piel de los pezones. La desinfección de los pezones al finalizar el ordeño ayuda a matar estas bacterias y a evitar la colonización de estos organismos en la piel del pezón.

Las investigaciones indican que se logra una reducción de más del 50% en nuevos casos de infección contagiosa si se implementa una rutina eficaz de desinfección post ordeño. Un beneficio adicional para este tipo de desinfección es el acondicionamiento de la piel que brinda la mayoría de los selladores. El control de la mastitis también incluye la prevención de resequedad y agrietamientos en la piel del pezón. Las grietas, llagas u otras infecciones virales de la piel alojan bacterias, y un sellador con acondicionadores de piel brinda un excelente método para mantener la integridad de la piel del pezón. Otro factor para tener en cuenta es el orden del ordeño. Se recomienda ordeñar primero a las vacas que están en su primera lactancia. Luego, las de gran producción y media producción; después aquellas en lactancia tardía; luego aquellas con altos recuentos de células somáticas y, por último, las vacas con mastitis clínica.

Es de vital importancia seguir estos procedimientos para proteger el hato y cumplir con los objetivos: producir leche de la más alta calidad y controlar tanto las infecciones clínicas como las subclínicas.

## Importancia de los buenos equipos de ordeño

Las investigaciones y las experiencias de campo siguen demostrando que el sistema de ordeño actual cuando se lo emplea correctamente brinda una rápida, segura y eficaz extracción de la leche de la ubre. No descuide la importancia de un sistema de ordeño que funcione y se mantenga apropiadamente. Sabemos que el equipo de ordeño no sólo interactúa con condiciones relacionadas a los problemas de mastitis.

Los sistemas de ordeño, no importa de qué tamaño o cuán sofisticados sean, poseen los mismos principios y componentes básicos de operación. Los componentes principales del sistema son:

- √ Sistema de vacío, incluidos los sistemas de producción de vacío, control y distribución del flujo de aire (líneas).
- √ Componentes de la obtención de leche, además de colectores, pulsadores, pezoneras, casquillos y tubos de leche y aire.
- √ Sistemas de conducción de leche, incluidos recibidores, líneas de leche, trampas sanitarias y líneas de descarga (más filtros de leche y dispositivos de enfriamiento).

Los sistemas de ordeño de hoy en día ofrecen numerosos dispositivos que tienen como fin disminuir los requerimientos laborales y los costos de energía, y así mejorar la consistencia del proceso de cosecha de la leche. Estos elementos han cambiado la eficacia del ordeño, mejorado la recolección de datos, asegurado la limpieza del sistema de ordeño y sus componentes, así como también, han brindado otras ayudas en el manejo y rendimiento de la cosecha de la leche. Es muy importante mantener el rendimiento operativo del sistema de ordeño básico.

### Sistema de vacío

Se considera que el corazón del sistema de vacío es la bomba de vacío. Los sistemas de ordeño siguen empleando el principio de vacío para realizar el ordeño. El vacío es, simplemente, un área de poca presión. Durante el proceso de obtención de la leche, se lo utiliza para brindar un área de baja presión debajo del pezón. Este vacío crea una diferencial de presión entre el interior y el exterior del pezón permitiendo que el esfínter se abra y así produzca el flujo de leche. Durante este proceso, el sistema de ordeño continúa recibiendo la entrada de aire a través de los numerosos componentes operativos (admisión planeada de aire), de los operarios que ajustan y retiran las unidades de ordeño, de las filtraciones accidentales: deslizamientos de pezoneras y posible caída de la unidad (admisión no planeada de aire).

La bomba de vacío debe tener una capacidad adecuada para eliminar el aire admitido dentro del sistema durante todas las admisiones planeadas o no planeadas de aire, para maximizar el proceso de obtención de la leche. La rápida eliminación de este aire admitido en el sistema de ordeño asegura un vacío estable debajo del pezón y brinda una rápida extracción de la leche. Las grandes fluctuaciones de vacío debajo del pezón pueden dificultar el proceso de cosecha de la leche y reducir su calidad.

La industria recomienda un nivel de vacío de ordeño en el colector de 10,5"Hg a 12,5"Hg para asegurar una segura y eficaz extracción de leche. Durante los últimos años, muchos han desafiado estas recomendaciones con el objetivo de ordeñar las vacas con mayor rapidez. Es cierto que un mayor nivel de vacío aumentaría el flujo de leche; sin embargo, el estrés en el tejido del pezón continúa siendo una preocupación. Un mayor nivel de vacío podría aumentar la congestión, sacar más queratina del canal, aumentar la compresión de la pezonera en el pezón y hacerlo más desafiante para mantener el ajuste de la unidad. Estas condiciones incrementan la probabilidad de daños en el tejido y de crecimiento y colonización de bacterias, originando un mayor riesgo de infecciones en las ubres.

## Componentes de la obtención de la leche

El colector, junto con el sistema de pulsación y la pezonera brinda el principio básico de operación necesario para obtener la leche y mantener la integridad del pezón. En la sección anterior, tratamos el principio del vacío y la extracción de leche del pezón. El colector, cuando se lo conecta a la línea de leche, brinda la fuente de vacío para establecer el flujo de leche. Una vez establecido este flujo, es importante alejar la leche del pezón lo más rápido y cuidadosamente posible para mantener la calidad de la leche y la estabilidad del vacío en el pezón.

Durante el ordeño, el pezón se coloca dentro de la copa de la pezonera, exponiéndolo al vacío. La pezonera luego es colapsada contra el pezón al aplicarle alternativamente vacío o aire atmosférico al exterior de la pezonera y dentro del casquillo. Cuando tanto el exterior de la pezonera como su interior se encuentran en un mismo nivel de vacío, se abre la pezonera (fase de ordeño), y la leche fluye del pezón.

Cuando ingresa aire en la cámara, fuera de la pezonera, se origina una diferencial de presión a través de la pezonera. De esta manera, la pezonera colapsa contra el pezón (fase de descanso) para masajear la punta del pezón y liberar la congestión de los fluidos corporales que se acumulan durante la fase de ordeño.

Generalmente, se piensa que cuanto más abierta esté la pezonera, más rápido será el ordeño. No obstante, esta creencia tan elemental puede ser desafiada. Durante la fase del ciclo de ordeño, los fluidos se acumulan en la punta del pezón y ocasionan congestión, tal como se señaló anteriormente. Esta congestión se libera por medio

del colapso de la pezonera. Si no se obtiene un masaje adecuado, se elevarían los riesgos de nuevas infecciones causadas por el estrés y la hinchazón de la punta de los pezones. Por ello, las relaciones ordeño-descanso son importantes para mantener la integridad del tejido, de la piel y del orificio del pezón.

El equipo de ordeño puede provocar nuevas infecciones de diferentes maneras:

1. Las pezoneras están expuestas a las superficies del pezón y a la leche. Una higiene inadecuada y una deficiente desinfección del pezón exponen a estas pezoneras a numerosas bacterias. Otra fuente de organismos es a través de la leche de ubres infectadas. Los organismos causantes de mastitis infecciosa pueden propagarse después de una vaca a otra. Una buena higiene, acompañada de procedimientos de correcta desinfección de pezones y del orden de ordeño del hato (ordeñar por último las vacas infectadas), contribuye a reducir estos riesgos.
2. La colocación y el ajuste de la unidad de ordeño a la ubre puede provocar la contaminación bacteriana de un cuarto a otro durante el ordeño. A pesar de que las pezoneras se abren y se cierran, aproximadamente 60 veces por minuto, están diseñadas para mantener contacto con la pared del pezón. Las unidades de ordeño colocadas inapropiadamente pueden causar que la pezonera pierda contacto con el pezón. Cuando esto se produce, el aire suele ingresar a través de un cuarto, lo que provocaría un flujo inverso de gotas de leche hacia otro cuarto de la misma vaca. Este tipo de impactos al finalizar el ordeño, aunque son mínimos, aumentan de todos modos el riesgo de infecciones ocasionadas por los equipos.
3. Un mantenimiento incorrecto del sistema de pulsación puede lesionar el pezón durante el ordeño. Esta lesión, muchas veces identificada por cambios en el color del pezón al finalizar el ordeño, puede causar irritación y aumentar la colonización y el crecimiento de bacterias, especialmente, si la piel del pezón está cuarteada. Un sistema de pulsación mantenido adecuadamente, que esté acompañado de prácticas establecidas de desinfección de pezones, ayuda a prevenir estas condiciones.
4. Un uso incorrecto del equipo de ordeño, un mantenimiento inapropiado o componentes mal ensamblados fomentan el riesgo de infecciones relacionadas con las máquinas. En cambio, un apropiado mantenimiento y uso del sistema de ordeño contribuirá enormemente al éxito de su programa de control de mastitis.

## Conclusión

Los estudios han demostrado que cada cuarto infectado con un patógeno causante de mastitis produce aproximadamente 230 kg menos de leche por lactancia. Se solía creer que la mayor pérdida estaba asociada con células somáticas de más de 400.000/ml de leche. Sin embargo, hoy se confirma una pérdida de 91 kg, para los animales que están en su primera lactancia, y una de 182 kg, para animales más viejos, cada vez que las células se duplicaban entre 50.000 y 800.000/ml.

Los consumidores de hoy en día esperan y demandan un producto de alta calidad que no pierda su sabor y tenga una larga vida útil. Las industrias procesadoras solo pueden mantener la calidad de la leche que reciben de la finca lechera, pero no pueden mejorarla. La rentabilidad de la finca lechera tiene un vínculo directo con el manejo de la operación de la finca y la habilidad para controlar la calidad de la leche y los recuentos de células somáticas.

## Referencias Bibliográficas

*Winning the Fight Against Mastitis*, por W. Nelson Philpot, PhD y Stephen C. Nickerson, PhD.

*Current Concepts of Bovine Mastitis*, por NMC, Madison, WI, EE. UU.

*IDF World Dairy Summit and Centenary Conference Papers*, Bruges (Bélgica), 2003.

*NMC Annual Meeting Proceedings*, enero de 2006.

*NMC 2006 Regional Meeting Proceedings*, agosto de 2006.