



## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



---

### MASTITIS Y CALIDAD DE LA LECHE

---

**Víctor J. Cotrino B.**

Doctor en Medicina Veterinaria, Entrenamiento en Enfermedades Infecciosas y Zoonosis.

Etiología y control de Algunos Procesos Plógenes del Cerdo.

E-mail: marcelomejia@hotmail.com

#### Abstract

There is close relationship among herd mastitis prevalence and decrease in milk production, bacteriological and even physical-chemical milk quality.

This relationship comes from the fact that a healthy mammary gland produces more and better compose mil, while the affected one not only diminishes it but gives milk with less casein, more albumin, less fat, lactose and calcium and rich in chlorides and globulin. Additionally, applied milking practices to control mastitis, quarantee bacteriological milk quality.

Studies made in Colombia about Bulk Tank Somatic Cell Count give an average of 750.000 celis/ml., estimating a 15% decrease in milk production as a mastitis consequence for the specialized milk production areas. It is equivalent to 840.000 liters per day from 5'600.000 that statistically calculate is the contribution from this type of specilized stock breeding to the national milk production.

Mastitis prevalence has its cause, among some other aspects, in non-sanitary milking practices that will also rise bacteria count over 100.000 UFC/ml. This is the top data recommended by international norms.

Decreasing mastitis prevalence will increase revenues for the dairy farmer cause he will sell more products at better price, the processing dairy plant will have higher industrial yield with better taste and lasting products and finally the consumer will get better and more nutritional dairy products and fully sanitary guarantee.





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



### Resumen

Existe una relación estrecha entre la presencia de mastitis en el hato y la disminución en la producción, la calidad bacteriológica y, aun, físico-química de la leche. Dicha relación se origina cuando una glándula mamaria sana produce más leche de óptima composición, mientras la afectada, además de disminuirla, secreta una leche con menos caseína, grasa, lactosa y calcio; con mayor albúmina; y rica en cloruros y globulinas. Adicionalmente, las prácticas de ordeño aplicadas para controlar la mastitis, garantizan la calidad bacteriológica de la leche al momento de su obtención.

Los estudios que se han hecho en Colombia con el Recuento de Células Somáticas de la leche del tanque, dan un promedio de 750.000 cel/ml, lo que permite estimar, para las zonas de ganadería especializada de producción lechera, la disminución del 15 por ciento como consecuencia de la mastitis. Cifra que equivale a 840.000 litros diarios menos, de los 5'600.000 que, según las estadísticas, aporta este tipo de ganadería a la producción nacional.

La presencia de mastitis se origina, entre otras maneras, por prácticas antihigiénicas en el ordeño que genera recuentos bacteriológicos muy superiores a 100.000 ufc/ml que es lo recomendado por las normas internacionales. Los recuentos altos microbiológicos son responsables de cambios en el sabor, durabilidad y estabilidad de la leche pasteurizada o sus derivados.

Al disminuir la presencia de mastitis aumentarán los ingresos del productor porque vende su leche a mejor precio; así mismo, el industrial de la leche obtendrá mayores rendimientos con productos de mejor sabor y durabilidad en el punto de venta, y finalmente, el consumidor adquirirá derivados lácteos de mejor calidad, de mayor valor nutricional y con plena garantía de sanidad.

### Mastitis y calidad de la leche

Las publicaciones de los países de tecnología lechera avanzada coinciden en afirmar que la mastitis es la enfermedad más costosa de todas las que se presentan en el hato lechero especializado. Para muchos autores en Estados Unidos la mastitis es más costosa que todas las enfermedades reproductivas juntas.

El productor asume la mayoría de esas pérdidas, así:

- Disminución para siempre en la producción de leche.
- Tratamientos veterinarios costosos.
- Pérdida de la leche durante el tratamiento y el tiempo de retiro que indique el medicamento usado.





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



- Pérdida de animales por muerte o daño de los cuartos.
- Menor pago de la leche por calidad física – química y bacteriológica.

Las pérdidas que puede sufrir el industrial de la leche, algunas de ellas cargadas al productor, son:

- Menor rendimiento industrial por la deficiente composición físico– química.
- Menor calidad organoléptica de los productos lácteos.
- Menor tiempo de vida útil en el mostrador o punto de venta.
- Aumenta el riesgo de alteración en el proceso de fermentación por la presencia de antibióticos.
- Pérdida de imagen y de competitividad en el mercado.

Finalmente, pierde el consumidor al recibir un producto de menor calidad y con el riesgo de tener residuos de antibióticos.

Normalmente hay una estrecha relación entre la presencia de mastitis en un hato y la calidad bacteriológica de la leche producida. Esta relación se da porque las prácticas aplicadas durante el ordeño para prevenir la mastitis, son las mismas que se recomiendan para obtener leche de buena calidad bacteriológica; por eso, si se quiere hablar de calidad total de la leche cruda es necesario controlar la mastitis en el hato.

Ante la magnitud de las pérdidas, el interés por ofrecer productos lácteos de más duración al consumidor que le garanticen total sanidad y permitan la expansión de los mercados, muchos países han creado entes técnicos - científicos con la participación de todos los sectores para investigar, orientar y educar lo relacionado con el control de la mastitis y la calidad de la leche. Hoy, este esfuerzo muestra efectos tan concretos como: tres semanas de vida útil de la leche con pasterización tradicional; recolección de la leche en la finca cada cuatro y hasta cada siete días; mayores rendimientos industriales y derivados de óptima calidad que se pueden comercializar a grandes distancias. En cuanto a la mastitis, han logrado índices de presencia por debajo del siete por ciento de los cuartos afectados.

El recuento de Bacterias Totales (mesófilas) y de Células Somáticas del tanque representan, hoy por hoy, los indicadores que miden la calidad bacteriológica y sanitaria de la leche; y muestran, una vez más, la relación existente entre la calidad total de la leche y la mastitis del hato. Sobre el particular, la norma internacional pide menos de 100.000 bact/ml y menos de 400.000 células somáticas/ml; pero la industria acepta e inclusive bonifica las leches crudas con menos de 30.000 bacterias totales y menos de 250.000 células somáticas.





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



La mastitis es la causa del 70 por ciento de las pérdidas económicas del productor como consecuencia de la disminución irreversible en la producción de leche. La enfermedad se origina cuando cambia el tejido glandular productor de leche, por un tejido fibroso que resulta del daño ocasionado por las bacterias y la reacción de defensa del organismo. Toda mastitis, independientemente del éxito del tratamiento, deja una mayor o menor cantidad de tejido lesionado con la consecuente disminución en la producción.

Desde los años setentas el recuento de células somáticas en la leche del tanque se ha considerado como la herramienta más útil para evaluar la presencia de mastitis en el hato y su influencia negativa en la producción de leche. Se acepta que un hato en buenas condiciones de manejo y control adecuado de mastitis debe tener menos del 7 por ciento de los cuartos afectados, que equivale a menos de 200.000 células somáticas/ml. Dicho parámetro se puede considerar como óptimo y sobre esta cifra el incremento de cada 100.000 células somáticas significa una disminución del 2.5 por ciento en la producción de leche.

Una primera evaluación de pérdidas económicas por mastitis en Colombia durante 1998, a partir del Recuento de Células Somáticas realizada en 1.100 explotaciones lecheras especializadas y que entregaban 21.714 litros diarios, arrojó un promedio de 637.000 células somáticas/ml. Lo que significó una disminución del 12 por ciento en la producción de leche. Al considerar las características y niveles de asistencia técnica de las fincas evaluadas se espera que el promedio nacional para este tipo de ganadería sea superior a las 750.000 células. Las pérdidas por disminución, con base en los resultados de la investigación y al tener en cuenta los 7.5 millones de litros/día producidos por este tipo de ganadería, equivalen a 900.000 litros/día menos de leche. Esta cifra, multiplicada por 400 pesos por cada litro, cuesta 360 millones de pesos diarios, o si se quiere 131.400 millones de pesos al año. De aplicarse el concepto universal, de esa cifra (131.400 millones) el 70 por ciento equivale a pérdidas totales por mastitis; las que alcanzarían 187.000 millones de pesos. Estas razones de peso son suficientes para considerar la mastitis como la enfermedad más costosa del hato lechero especializado.

Cuando se estratificaron las 1.100 fincas según el volumen de producción, los predios que entregaron menos de 100 litros diarios dieron un recuento de células somáticas de 867.900 cel/ml. Si esas parcelas producen el 70 por ciento de la leche del país, las pérdidas son mayores ya que se hace necesario estimar un 17 por ciento de disminución para tan importante grupo de productores.

Cuando se incrementa el recuento de células somáticas, y con ello el porcentaje de cuartos afectados por mastitis, disminuye la cantidad de proteínas y de grasa en la leche producida. Si se tiene en cuenta que el precio al productor está ligado a dichos parámetros, las pérdidas para este sector se incrementarán. En tal sentido y con los promedios encontrados se puede estimar una disminución del 3.4 por ciento en la producción de cuajada.





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



La mayor o menor durabilidad de un producto lácteo en el mostrador o punto de venta depende del número de bacterias que sobrevivan al proceso térmico de la pasteurización y a la presencia de enzimas proteolíticas termoestables.

Las bacterias de una leche cruda provienen principalmente de la suciedad de los pezones, de las manos del ordeñador, del equipo de ordeño, de los recipientes y de los microorganismos que hay en el interior de las glándulas mamarias afectadas de mastitis. Cuando se obtiene esta leche mastítica la flora bacteriana allí presente, aprovecha su óptima condición nutricional para iniciar un proceso de multiplicación que sólo se frena con el frío aplicado en forma oportuna. Por eso, una leche con una prueba de reductasa de tres horas puede tener una población de 10 o más millones de bact/ml, que luego de someterla a la pasteurización, pueden quedar más de 100.000 sobrevivientes, que serán las responsables de la alteración bacteriológica de la leche en el mostrador en pocos días.

La alteración enzimática es producto del efecto proteolítico y lipolítico sobre las proteínas y grasas de la leche por parte de las enzimas que liberan los glóbulos blancos. Más del 80 por ciento de las células somáticas son glóbulos blancos, que al ejercer su acción antibacteriana contienen altas cantidades de las enzimas, ya mencionadas, que se liberan al romperse tales células por efecto de la temperatura de la pasteurización. El mejor ejemplo de este fenómeno ocurre con la leche UHT, que debido a la alta temperatura sometida, mueren prácticamente el 100 por ciento de las bacterias. Si la leche cruda tiene altos recuentos de células somáticas, las enzimas liberadas causan su descomposición; en este caso la mastitis es la primera causante del deterioro.

El consumidor pierde porque la leche líquida y los productos lácteos que proviene de glándulas mamarias afectadas presentan mal sabor. También, esos productos duran poco tiempo almacenados porque aumentan el riesgo de los residuos de antibióticos; una de cada 100.000 personas puede presentar reacción o ser hipersensible cuando haya sido medicada con un antibiótico igual al residuo que consumió. Otro aspecto negativo, en cuanto a la salud, tiene que ver con las bacterias que en el humano pueden presentar resistencia debido a exposiciones del antibiótico que consumió como residuo. Posteriormente, cuando esas personas requieran usar un antibiótico como terapéutico las bacterias ejercen resistencia.

No todos los antibióticos llegan en igual concentración a la glándula mamaria y a la leche. Pero los usados para tratar la mastitis sí llegan a la glándula mamaria, por esta razón el tratamiento de esta enfermedad es la causa más frecuente de presencia como residuo en la leche. Cuando un antibiótico se elimina por la leche, este se encontrará como residuo cuando se use para tratar cualquier tipo de infección diferente a mastitis (cojeras, neumonías, metritis, etc.), es necesario considerar su tiempo de retiro.





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



Si se hace un efectivo control de la mastitis aumenta la producción de leche, mejora la calidad bacteriológica y composicional, limita la presencia de enzimas proteolíticas y disminuye el riesgo de residuos de antibióticos.

La mastitis está íntimamente ligada a los sistemas de manejo del hato durante el ordeño. Puede prevenirse la enfermedad con la aplicación de una rutina de ordeño con base en cuatro “reglas de oro”, así:

1. Ordeñar los pezones limpios y secos.
2. Ordeñar las vacas bien estimuladas aprovechando y respetando su fisiología.
3. Proteger la punta del pezón de la infección una vez terminado el ordeño.
4. Tratar adecuadamente los casos de mastitis.

Estas cuatro reglas no son negociables, se deben cumplir los 365 días del año, dos veces diarias; pero son susceptibles de adaptarlas según los sistemas de ordeño, disponibilidad de recursos físicos, tipo de ganado, instalaciones y características del recurso humano. Por eso, no es posible formular una rutina única para todas las fincas; Sin embargo, algunas pautas generales para cumplir con estas cuatro “reglas de oro”, son:

- La aplicación de dichas reglas en un ordeño manual o mecánico, se diferencia únicamente en lo relacionado con el estímulo de la vaca y la succión de la leche respetando la fisiología del animal. En el sistema manual la vaca impone las condiciones para el respeto de sus principios fisiológicos. El bovino se protege de los efectos negativos que produce el ordeño sin estímulo, el sobre ordeño y los aumentos de presión de vacío en la punta del pezón, que ocurre con frecuencia en los ordeños mecánicos.
- Con lo anterior, no se está diciendo que el ordeño mecánico represente una limitante en la explotación lechera, sino que un equipo de ordeño que funciona inadecuadamente o mal manejado, se convierte en el factor de riesgo más importante para la presentación de mastitis.
- Los sistemas de ordeño manual y mecánico poseen la misma probabilidad de participar negativamente de contaminación bacteriológica de la leche. Por eso, los pasos fundamentales de sus rutinas son los mismos.
- Debido al tipo de trabajo efectuado en el ordeño manual y algunas creencias culturales el ordeñador difícilmente lava sus manos entre vaca y vaca o participa en el proceso de lavado y secado de los pezones. Para remediar esta situación debe distribuirse el trabajo de tal manera que una persona lleve la vaca al sitio de ordeño, la prepare siguiendo todos los pasos que se describen a continuación, y el ordeñador que inicia la jornada con sus manos limpias pueda cumplir su tarea sin convertirse en factor de contaminación de la leche.





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



### 1. Para obtener pezones limpios y secos:

- 1.1. Sumerja los pezones en una solución desinfectante (su asistente técnico o comprador de leche lo asesorará con el nombre comercial y la dosis del producto que podrá usar).
- 1.2. Escurra inmediatamente los primeros chorros (despunte) sobre un recipiente de fondo negro. Esto permite, eliminar la leche que tiene un gran número de bacterias, determinar los cuartos afectados de mastitis clínica y apoyar el estímulo de la vaca.
- 1.3. Espere de 20 a 30 segundos para que el desinfectante actúe y se complete el estímulo.
- 1.4. Seque los pezones con papel desechable. Debe asegurarse de que todos los pezones hayan quedado limpios y secos, de lo contrario repita los pasos 1.1 y 1.4 hasta lograrlo.

### 2. Para hacer un ordeño rápido, completo y que respete la fisiología de la vaca se requiere:

- 2.1. Darle al animal un trato amistoso, porque las vacas manejadas a gritos y golpes rechazan el proceso de estímulo y no sueltan la leche. Esto, además de disminuir la producción, aumenta los riesgos de mastitis. Recuerde: **Operario que trate mal a las vacas no debe ser ordeñador.**
- 2.2. Si ha hecho una buena preparación de las vacas con base en los pasos del numeral 1, los animales estarán debidamente estimulados y listos para sus respectivos ordeños. Recuerde que debe transcurrir más o menos un minuto entre la iniciación del estímulo y la colocación de las máquinas.
- 2.3. Coloque las máquinas de ordeño cuando haya completado el estímulo. Si las coloca antes, y como no ha bajado la leche, comienza un ordeño en seco (sin leche) que le produce dolor al animal. Tal dolor bloquea el estímulo, el animal no coopera y durará más tiempo con las máquinas puestas para producir menos leche. Cuando se conectan las máquinas varios minutos después del estímulo, no se aprovecha toda la cooperación del animal, que en condiciones normales dura más o menos cinco minutos y el resultado final es similar al anterior.
- 2.4. El equipo de ordeño debe funcionar correctamente en todos los aspectos y partes. Puntos tan importantes como presión de vacío en la punta del pezón, estabilidad del vacío, frecuencia de la pulsación, entre otros, deben estar de acuerdo con las normas internacionales y son responsabilidad de la firma





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



encargada del mantenimiento. El propietario de la finca y el responsable del ordeño tienen derecho de solicitar los servicios de mantenimiento oportunamente, y la obligación de operar las máquinas bajo las instrucciones del fabricante. Recuerde que si el equipo no cumple con los requerimientos mínimos de funcionamiento, o se maneja mal, es un factor de alto riesgo para la presentación de mastitis y la deficiente calidad de la leche.

2.5. Mantenga el control sobre el flujo de leche en el colector y cuando éste haya cesado, retire la unidad cortando el vacío. **No hale las máquinas con el vacío puesto, esto daña la punta del pezón.**

2.6. Evite el sobre-ordeño, ya que debido a la irritación que produce, daña la punta del pezón y las estructuras internas. Así favorece la entrada y colonización de las bacterias causantes de mastitis. Con vacas bien estimuladas y un equipo funcionando correctamente se logra un ordeño completo que dura entre cuatro y cinco minutos, independientemente de la producción. Cuando las máquinas permanecen colocadas por más de seis minutos hay problemas, ya sea porque las vacas han sido mal estimuladas; porque las máquinas fueron colocadas varios minutos después de dado el estímulo; o porque los equipos funcionan deficientemente.

### 3. Protección de los pezones después de terminado el ordeño

Una vez terminado el ordeño la entrada de la infección (la punta del pezón) está abierta y dura hasta 20 minutos. Este es el momento más propicio para la contaminación de la glándula mamaria por la acción de los microorganismos causantes de mastitis, que llegan hasta la punta del pezón por conducto de: las manos del ordeñador, por la máquina de ordeño, por el desplazamiento desde la parte alta debido a las malas prácticas de lavado y secado o por el contacto con el suelo. Para evitar la entrada de microorganismos en este momento, debe sumergirse los pezones en una solución desinfectante especialmente preparada para tal fin, que generalmente se consigue bajo el nombre genérico de “sellador”. El asistente técnico de la finca o de la compañía que compra la leche lo podrá asesorar en el producto que debe usar. **Esta práctica, muy económica, produce grandes beneficios en el control de la mastitis.**

### 4. Tratamientos de la mastitis

La prevención es el objetivo principal cuando de mastitis se trata. Lo que se logra con la aplicación de las medidas aquí tratadas. Cuando se acude al tratamiento de los casos clínicos, debe hacerse con criterio profesional y nunca de forma empírica como se acostumbra con tanta frecuencia, donde la decisión de usar determinado





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



medicamento depende de conceptos como “*a mí me funcionó*”, “*es el más novedoso*”, “*es el más económico*”. Tampoco debe tenerse en cuenta la recomendación del almacenista cuando es consultado por un productor, respecto del tratamiento de la mastitis.

Para decidir qué vía tomar y cómo tratar una mastitis es necesario definir:

- 4.1. Tipo de enfermedad: Las mastitis clínicas se tratan cuando el antibiótico usado se aplica por vía parenteral (intramuscular o intravenoso), mientras que las mastitis subclínicas se pueden hacer por vía intramamaria.
- 4.2. El antibiótico elegido se debe usar teniendo en cuenta su capacidad de llegar hasta la ubre y a la leche cuando se aplica por vía parenteral. También, que el mismo debe mantenerse activo cuando se mezcle con la leche o de no producir ningún tipo de reacción inflamatoria cuando se aplica por vía intramamaria. No todos los antibióticos conocidos cumplen con estos requisitos.
- 4.3. Las bacterias de los géneros **Streptococcus** y **Staphylococcus** producen más del 90 por ciento de los casos de mastitis en nuestro medio. El resto es causado por más de 15 especies de bacterias diferentes.
- 4.4. La reacción de las distintas especies de microorganismos causantes de mastitis, frente a los diversos antibióticos es diferente y cambia de finca a finca. Esto explica el porque un producto determinado funciona bien en un sitio y no en otro.
- 4.5. Todo antibiótico usado por vía parenteral para tratar mastitis u otras enfermedades, y los que se utilizan por vía intramamaria, tiene un tiempo de permanencia y eliminación por leche variable, después del último tratamiento. Es decir, lo que se denomina **tiempo de retiro** y debe cumplirse rigurosamente para evitar que residuos de antibiótico lleguen al consumidor con efectos nocivos para su salud.
- 4.6. Aunque el animal muestre recuperación clínica a un tratamiento, no se garantiza que los microorganismos causantes de la infección hayan sido eliminados en su totalidad. Puede quedar un portador que en cualquier momento presenta una reagudización del cuadro clínico (muy frecuentemente durante el periodo de vaca seca), o actuar como foco de contaminación para otras vacas. Para el control de esta situación se ha diseñado el tratamiento de la vaca seca.
  - 4.6.1. El antibiótico que se usará en la vaca seca, a diferencia del utilizado en la vaca en lactancia, deberá durar activo en la glándula mamaria un tiempo mínimo de cuatro semanas, y preferiblemente por diez. El mismo no debe producir ningún tipo de reacción inflamatoria. Existen preparaciones comerciales que cumplen con estas exigencias.





## II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche Competitividad y Proteína



4.6.2. Este tratamiento deberá efectuarse a toda vaca que termine lactancia y después de su último ordeño. También, antes de enviar la hembra al horro, aplicándole un tubo del producto elegido por vía intramamaria.  
**VACA TRATADA NO SE VUELVE A ESCURRIR.**

4.6.3 Todo tratamiento intramamario tiene riesgo de introducir nuevos microorganismos diferentes a los que están causando la enfermedad y producir un nuevo cuadro clínico. Por eso, es indispensable que la punta del pezón esté completamente limpia y desinfectada previo al tratamiento, e introducir la sonda menos de un centímetro dentro del pezón.

Por todas las variables que hemos mencionado, será el médico veterinario quien preste la asesoría adecuada; él es la persona indicada que especifique y diga cómo y con qué tratar las mastitis de la finca.

De aplicarse estas medidas se estará controlando la mastitis, mejorando la calidad bacteriológica y físico – química de la leche, reduciendo la presencia de células somáticas y con ello la de enzimas preteolíticas. Así mismo, mejorarán las propiedades organolépticas de los productos lácteos, con el que se aumenta el tiempo de permanencia en el mostrador o punto de venta. También se asegura la salubridad del consumidor y, ante todo, aumentará la producción de leche con el consecuente incremento en la rentabilidad de un negocio que cada día se ve más estrecho y difícil. Los expertos dicen que por cada peso que se invierte en prevención de mastitis se recuperan cinco.

