

**Mario López**



## Prevenir la MASTITIS BOVINA es posible

### Introducción

**L**a mastitis es la enfermedad de producción más costosa para el ganadero lechero. Las pérdidas económicas causadas por un caso clínico de mastitis se asemejan a lo que le cuesta a un ganadero vender 350 litros de leche (a un precio de 920 pesos por litro). Es por esta razón que la mastitis, junto con la baja fertilidad y las cojeras, es una de las tres razones más comunes de descarte de animales en un establo lechero. Siempre se ha dicho que es mejor prevenir que curar, y en el caso de la mastitis, la mejor forma de prevención son los desinfectantes de pezones, ya que sin duda estos han sido considerados la herramienta más eficaz en la lucha contra la mastitis.

A continuación se presenta un resumen de los problemas de la mastitis y su relación con la rutina de ordeño y el uso de desinfectan-

tes adecuados antes y después del ordeño. Se hace un énfasis especial en desinfectantes yodados con el propósito de educar al ganadero sobre sus características químicas y eficacia contra patógenos causantes de la mastitis.

### Los desinfectantes más comunes

A pesar de que los selladores yodados son los más comunes, existen otros germicidas que también son incorporados a selladores y están disponibles en el mercado. Estos se pueden categorizar en dos grandes grupos, según su actividad germicida: oxidativos y no-oxidativos. Los germicidas oxidativos eliminan las bacterias por medio de una reacción química. Esto quiere decir que el germicida ataca a la bacteria por muchos sitios, "quemando" (oxidando) los sitios de contacto. Debido a que no son específicos en los puntos de contacto, hay una baja probabilidad de que se desarrolle una resistencia bacteriana. Los germicidas oxidativos más comunes incluyen el yodo, el hipoclorito de sodio, el dióxido de cloro y el peróxido de hidrógeno.

Por otro lado, los germicidas no-oxidativos incluyen la clorhexidina y el ácido láctico, entre otros. Este tipo de compuestos químicos requieren de una interacción física con la bacteria, que conlleva la ruptura de la membrana celular o quizás interfiere con sus reacciones enzimáticas. Debido a que son

---

Mario López

Ph.D. en Biología Molecular  
Universidad de Lincoln,  
Nueva Zelanda.

Postgrado en Ciencias  
Aplicadas - Universidad de  
Lincoln, Nueva Zelanda.

Zootecnista - Universidad de  
La Salle, Bogotá.

Gerente Servicio Técnico  
y Ensayos Clínicos,  
Departamento de  
Investigación y  
Desarrollo, Calidad de Leche  
y Sanidad Animal, Delaval,  
Estados Unidos.

[mario.lopez@delaval.com](mailto:mario.lopez@delaval.com)  
Colombia - Estados Unidos

---

más específicos en su sitio de acción, se puede crear cierto tipo de resistencia bacteriana a algunos compuestos. Generalmente, los selladores con germicidas no-oxidativos se complementan con otros activos para incrementar su acción germicida. Los selladores, ya sea con compuestos oxidativos o no-oxidativos, se formulan teniendo en cuenta la estabilidad del germicida en cuestión, con el objetivo de potencializar su acción. Es por eso que el pH será bajo para algunos, mientras que para otros será alto. El uso de tecnología (compuestos químicos) puede ayudar para que el pH de la fórmula final se acerque más a un pH neutral y no sea irritante para la piel.

## Todos los selladores de yodo no son iguales

La percepción que tiene el consumidor sobre productos yodados es que todos son iguales. Quizás esto se debe a que el yodo es un germicida muy conocido por todos y considerado muy eficaz por el éxito que ha mostrado en la salud humana. El

yodo en su estado natural es muy reactivo. Una vez en solución, los desinfectantes yodados se pueden agrupar (**Tabla 1**).

El yodo elemental se puede disolver en agua hasta lograr una solución de 300 ppm (0,03%). De allí en adelante es necesario usar un agente que se una al yodo. En el caso de los yodóforos se usan surfactantes como agentes que dan como resultados dichos complejos de yodo. Estos pueden ser de tipo industrial, los cuales son más irritantes con la piel, o también pueden ser surfactantes que se usan en la industria cosmética, los cuales son mucho menos irritantes con la piel.

El yodo disponible que aparece en las etiquetas hace referencia a la suma del yodo unido y el yodo libre. Ambos coexisten en un estado de equilibrio. De estos dos, únicamente el yodo libre tiene actividad antimicrobiana. Cuando el yodo libre reacciona con las bacterias, la leche y la materia orgánica, él se acaba y se crea un desbalance. Para lograr el equilibrio, se libera más yodo libre hasta alcanzar un nuevo equilibrio (Nickerson, 2001). Dependiendo del tipo de tecnología que se use, un producto puede tener desde 1 a 2 ppm (tecnología antigua) o desde 6 hasta 80 ppm (tecnología nueva, general-

mente patentada). En cuestión de eliminación de patógenos causantes de la mastitis, la fórmula es bien sencilla: entre más yodo libre tenga la fórmula, más certeza hay de que estos patógenos se eliminen.

Existe una amplia gama de productos yodados en el mercado. Por lo tanto, la decisión de cuál producto debe comprar el ganadero muchas veces se reduce a lo que le va a costar. Sin embargo, teniendo en cuenta el efecto tan grande que tiene el prevenir un caso de mastitis clínica, y las pérdidas de leche que pueden existir, vale la pena exigir información sobre el producto. Un solo caso de mastitis clínica le puede costar al ganadero 322.000 pesos, de los cuales 267.000 pesos (64%) son por pérdidas de leche, 90.000 pesos (28%) por costos de tratamiento y 25.200 pesos (8%) por riesgo de mortalidad (Bar et al., 2008). La desinfección de pezones es el seguro más eficaz para evitar este tipo de costos innecesarios.

## Preguntas más frecuentes

### 1. ¿Causa irritación a la piel?

El pezón es manipulado de una a tres, o más veces al día. En cada ocasión, el pezón es halado y lavado,

Nombre	Componentes	Irritación de la piel
Solución de Lugol	Yodo elemental + yoduro de potasio en agua destilada	Alta
Tintura de yodo	Yodo elemental + sales de yodo + agua/alcohol	Alta
Yodóforos	Yodo elemental + surfactante	Alta Media Baja

**Tabla 1.** Desinfectantes yodados.

luego es pellizado por la máquina de ordeño y finalmente desinfectado antes de que los animales vuelvan a los poteros. Mantener una buena condición de la piel del pezón es importante ya que estudios han demostrado que vacas con mastitis clínica generalmente tienen pezones reseco y agrietados. En el caso de yodóforos, en donde se usan detergentes como agentes que se unen al yodo, su uso hace que la piel del pezón pierda aquellos aceites naturales protectivos, muchas veces causando irritación. La adición de emolientes como la glicerina o sorbitol ayuda a compensar esta pérdida y a mantener a la piel en estado óptimo (Hemling, 2002). La tecnología de acondicionamiento de la piel juega un papel clave en este aspecto. La buena noticia es que la condición del pezón es fácil de monitorear día a día. Así, es posible evaluar por sí mismo que tan bueno es un producto en un período de dos a cuatro semanas. No se recomienda adicionarle emolientes a un producto ya elaborado, porque puede comprometer su estabilidad química y, por tanto, su eficacia contra los patógenos de la mastitis.

## 2. ¿Existe riesgo de residuos en la leche o en la piel?

El uso de cualquier tipo de desinfectante no debe dejar residuos químicos en la leche destinada para el consumo humano. Los niveles de yodo recomendados por día,

según la Organización Mundial de la Salud – OMS, son de 250  $\mu$ g/día para mujeres gestantes/lactantes, 90  $\mu$ g/día para niños menores de 6 años, 120  $\mu$ g/día para niños entre los 6 y los 12 años, y 150  $\mu$ g/día para niños mayores de 12 años y para adultos. La leche de establos que usan yodo como desinfectante de pezones tiene unos valores de 275-330  $\mu$ g/kg. Los valores más altos corresponden a aquellos establos que usan yodo como pre-sellador (Benoit et al., 2004). Teniendo esto en consideración y asumiendo que una persona consume un vaso de leche (250 mililitros) por día, esto equivale a 69-83  $\mu$ g/vaso, lo cual puede ser suficiente para suplir las necesidades nutricionales con respecto a este compuesto que es vital para la salud humana, sin causar problemas de toxicidad.

## 3. ¿Es estable el producto?

Generalmente los desinfectantes son almacenados en sitios del establo donde la temperatura puede variar mucho. Altas temperaturas pueden acelerar el grado de deterioro del complejo de yodo, perdiéndose gran cantidad en estado gaseoso. Esto se traduce en que el yodo libre, disponible para acción germicida, disminuye. Es importante que exista una garantía de que los niveles de yodo se mantengan estables hasta la fecha indicada en la etiqueta, para asegurar que la acción germicida del producto no se vea comprometida.

## 4. ¿Es eficaz?

Quizás esta es una de las características más importantes para la selección de un buen desinfectante. Se refiere a la capacidad de matar gérmenes causantes de la mastitis y es la razón principal por la que un ganadero escoge una opción sobre otra. Información sobre este aspecto debe existir con resultados de pruebas de laboratorio y, si es posible, sustentada por pruebas de campo (ejemplos, Foret et al. 2005; Ceballos-Márquez et al., 2011).

Las pruebas de laboratorio generalmente exigen que el desinfectante elimine en un 99,999% (reducción logarítmica mayor que 5) los gérmenes (unidades formadoras de colonias, ufc) de una solución preparada (Figura 1).

Esto equivale a reducir una población inicial de 10.000.000 ufc/ml a 100 ufc/ml en cuestión de segundos (15, 30 ó 60 segundos, dependiendo del tiempo de contacto probado).

Como se estableció anteriormente, en soluciones compuestas, el yodo existe en varias formas, pero es importante saber que el yodo libre es el que tiene eficacia germicida. Así, dos desinfectantes yodados, ambos con 1% de yodo disponible, pueden diferenciarse en eficacia por la disponibilidad de yodo libre, lo cual marca la diferencia en la prevención de mastitis. En

## 2. Fíjese bien en las características del pre-sellador

El objetivo de un pre-sellador es eliminar en forma rápida los patógenos que se encuentran en la superficie del pezón, antes de que la vaca se ordeñe. Asegúrese de que estos productos tengan una reducción mayor que 5 log en el tiempo que se destina para la limpieza del producto después de ser aplicado en el pezón (30-45 segundos). El pre-sellador no sólo debe tener un excelente poder germicida, sino que también debe tener buenas propiedades de limpieza. Esto es importante ya que permite que el ordeñador remueva con facilidad residuos orgánicos que pueden alojar patógenos causantes de mastitis.

## 3. Utilice productos con emolientes

Los emolientes son importantes para mantener en buen estado la condición de la piel. Un pezón bien acondicionado es menos susceptible a mastitis y traumas físicos. Use productos con un buen nivel de emoliente cuando selle los pezones después del

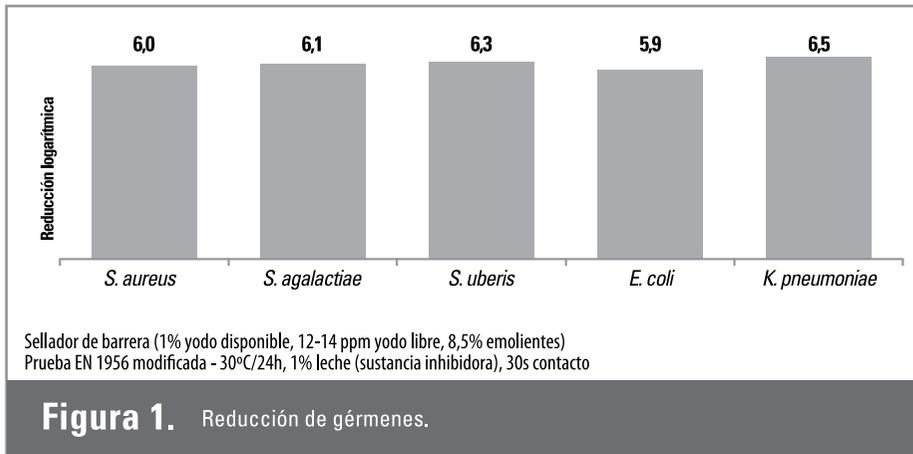


Figura 1. Reducción de gérmenes.

el estudio realizado por Foret et al. (2005), se probaron dos productos yodados con 1% de yodo, pero con niveles de yodo libre: 5-8 ppm el uno, y 12-16 ppm el otro. Los resultados demostraron que aquel que tenía un nivel más alto de yodo libre, redujo un 55% más la incidencia de mastitis en comparación con el producto control.

## Recomendaciones prácticas al usar desinfectantes yodados

### 1. Use el producto adecuado para cada época del año y para cubrir las necesidades más importantes (Hemling et al., 2011).

Se ha calculado que el costo total de un caso de mastitis es de 179 dólares (322.000 pesos) (Bar et al., 2008). Si en un establo de 100 vacas se usa un desinfectante yodado con bajo contenido de yodo libre, se espera que la incidencia de nuevos casos de mastitis sea mayor en comparación a cuando

se utilizan niveles más altos de yodo libre (Foret et al., 2004).

La **Tabla 2** demuestra diferentes probabilidades y el impacto económico que tiene sobre el bolsillo del ganadero cuando se traduce el costo de la enfermedad por año.

Cuando la incidencia es alta, como lo es en tiempos de calor y lluvias, se recomienda usar un desinfectante de 'barrera' y con un buen contenido de yodo libre. El objetivo de un sellador de barrera es proteger a la vaca entre ordeños. Los productos de barrera proveen de un poder de desinfección prolongado, ya que el reto medioambiental es mucho mayor.

Incidencia/mes	Yodo libre bajo		Yodo libre alto		Ahorro/año
	Casos (n)/año	Pesos (\$)/año	+20% eficacia (n)	Pesos (\$)/año	
2,5%	30	9.660.000	24	7.728.000	\$1.932.000
5,0%	60	19.320.000	48	15.456.000	\$3.864.000
7,5%	90	28.980.000	72	23.184.000	\$5.796.000

Tabla 1.

Impacto económico de la mastitis al utilizar desinfectantes yodados con bajo contenido de yodo libre en comparación a los de alto contenido.

ordeño, debido a que su acción prolongada hará que el pezón recupere su suavidad natural. No es necesario usar un producto con alto contenido de emoliente en la rutina de pre-ordeño, ya que el producto no estará en contacto con la piel por demasiado tiempo.

#### **4. Haga del desinfectante uno de los componentes de la rutina de ordeño**

Una buena rutina requiere de la comprensión del por qué se realizan los diferentes pasos que la componen. Es muy importante que el ordeñador y el ganadero entiendan que no solo es el producto lo que determina el éxito de la desinfección, sino también el cómo se usa el producto. En la sala de ordeño se debe tener una rutina establecida y no se deben acortar pasos que son críticos tanto para la buena estimulación para la vaca como para la desinfección y limpieza de pezones.

### **Plan de ataque para reducir la mastitis en la finca**

La mejor estrategia para vencer al enemigo es conocerlo bien. En el caso de Colombia, es muy claro que el patógeno contagioso *Streptococcus agalactiae* es el más prevalente en las operaciones lecheras. Recientemente, Keefe et al. (2010) demostraron que este patógeno estaba presente en el 11 al 60% de tanques de enfriamiento de proveedores de COLANTA en diferentes partes del país. Entre los factores de riesgo para este tipo de mastitis se puede incluir el hecho

que un bajo porcentaje de ordeñadores se lavan las manos y que, en su mayoría, el ordeño de animales es manual (Ramírez et al., 2012).

La buena noticia es que como resultado de tantos años de experiencia en el manejo de este problema, hay acciones concretas y sólidas que ayudan a erradicar este tipo de patógeno de las operaciones lecheras, aplicando prácticas concretas y altamente efectivas (Jaramillo, 2010).

Otro patógeno como *Staphylococcus aureus*, también contagioso, se puede manejar mediante el uso de antibióticos, descarte de animales crónicos y segregación de animales enfermos, para evitar el contagio de otros animales. Por otro lado, diferente a *Streptococcus agalactiae*, la mastitis causada por patógenos medioambientales (*Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*) no se puede erradicar de la finca y, por lo tanto, su prevención es aún más importante. El objetivo es limitar el grado de contaminación de la punta del pezón para así evitar una posible infección intramamaria.

En condiciones de pastoreo, *Streptococcus uberis* es quizás uno de los mayores dolores de cabeza. Esta bacteria generalmente se encuentra donde están los animales: en el pasto y en sitios de alimentación y de confinamiento, y sobrevive por

más días donde hay humedad y estiércol (López-Benavides et al., 2007). Generalmente, se verán muchos casos de mastitis causados por *S. uberis* en el período seco y en época de nacimientos, posiblemente porque existe un alto grado de contaminación de la punta del pezón, lo que aumenta el riesgo de infección (López-Benavides et al., 2008). Una buena rutina de ordeño, que incluya el uso de selladores antes y después del ordeño, va a servir para disminuir el grado de contaminación en la punta del pezón.

Debido al grado de interés que la mastitis ha despertado por muchos años, quizás por el daño económico que le causa a la industria lechera, hay disponible una amplia fuente de información que sirve de guía para lograr cambios importantes a nivel de finca.

Información más detallada sobre los diferentes patógenos causantes de la mastitis están a disposición (Keefe, 2010), así como recomendaciones para una buena rutina de ordeño (CNLM, 2007). Al respecto, existe información valiosa en la página del *National Mastitis Council - NMC* ([www.nmconline.org](http://www.nmconline.org)).

Ruegg (2000) resumió en siete puntos los hábitos de rutina de ordeño que son claves para poner en marcha un buen plan de prevención:

1. Mantener las vacas tranquilas antes del ordeño.

2. Agrupar las vacas de acuerdo con el estado de infección u ordeñarlas de una manera que se evite la transferencia de patógenos.
3. Usar una rutina consistente antes del ordeño.
4. Mantener los pezones limpios y secos antes de poner las unidades de ordeño.
5. Poner bien las unidades de ordeño (al tiempo que es, sin permitir mucha entrada de aire y ajustadas para que los cuartos estén bien equilibrados).
6. Quitar las unidades de ordeño en el momento adecuado.
7. Dar un buen manejo a las vacas después del ordeño. Esto significa usar un buen desinfectante post-ordeño, asegurándose de que todo el pezón entre en contacto con el germicida. Una vez termina el ordeño, el pezón se contrae, el canal del pezón se extiende y el esfínter del canal se empieza a cerrar. Simultáneamente, los pliegues de piel alrededor de la apertura del pezón se juntan uno sobre el otro, creando un sello. Esta unión es complementada por la secreción de una película de queratina que ayuda a crear un cierre compacto que sirve para evitar la entrada de los patógenos causantes de la mastitis. Este proceso puede durar entre 20 y 30 minutos, lo cual explica la importancia de tratar de que las vacas se mantengan de pie después del ordeño.

A pesar de que el uso de desinfectantes después del ordeño se propu-

so hace más de 100 años en otros países, aproximadamente sólo el 80% de ganaderos siguen esta práctica en algunas áreas de Colombia (Ramírez et al., 2012). Considerando el tipo de mastitis que se observa en los hatos lecheros colombianos, hay que hacer mucho énfasis en mejorar la rutina de ordeño, incluyendo el uso apropiado de desinfectantes después del ordeño.

## Conclusiones

Los desinfectantes yodados para pezones se han usado por más de 100 años y son considerados eficaces para prevenir la mastitis. A través de los años, la tecnología incorporada a estos productos ha sido beneficiosa ya que ha permitido que el poder germicida se aumente y se puedan eliminar patógenos en un menor tiempo. Al mismo tiempo, la adición de otros componentes, como lo son los emolientes, permite que el uso continuo de los desinfectantes sobre la piel no afecte en forma adversa su acondicionamiento. Un manejo racional de desinfectantes yodados, teniendo en cuenta su finalidad e impacto esperado, harán que tanto la salud del hatillo lechero y la de su bolsillo sean exitosas.

## Referencias

Bar, D., Tauer, L.W., Bennett, G., Gonzalez, R.N., Hertl, J.A., Schukken, Y.H., Schulte, H.F., Welcome, F.L. & Grohn, Y.T.

(2008). The cost of generic clinical mastitis in dairy cows as estimated by using dynamic programming. *Journal of Dairy Science*, 91, 2205-2214.

Benoist, B., Andersson, M., Egli, I., Takkouche, B. & Allen, H. (2004). Iodine status worldwide - WHO global database on iodine deficiency. *World Health Organization*. Extraído el 20 septiembre de 2012:

<http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241592001.pdf>

Ceballos-Márquez, A., Rauch, B.J., López-Benavides, M., Hemling, T. & Schukken, Y.H. (2011). The efficacy of two iodine teat dips based on naturally occurring new intramammary infections. *Udder Health and Communication* (p. 337-342). Utrecht, The Netherlands.

Consejo Nacional de Calidad de la Leche y Prevención de la Mastitis (2007). *Guía técnica para la obtención de leche de calidad*. Bogotá.

Foret, C.J., Corbellini, C., Young, S. & Janowicz, P. (2005). Efficacy of two iodine teat dips based on reduction of naturally occurring new intramammary infections. *Journal of Dairy Science*, 88, 426-432.

Foret, C.J., Corbellini, C., Young, S. & Janowicz, P. (2005). Efficacy of two iodine teat dips based on reduction of naturally occurring new intramammary infections. *Journal of Dairy Science* 88, 426-432.

Hemling, T.C. (2002). Teat condition - prevention and cure through teat dips. *British Mastitis Conference*, Brockworth (UK), Institute for Animal Health/Milk Development Council. 1-14.

Hemling, T.C., López-Benavides, M.G. & Goossens, X. (2011). The world of postmilking teat disinfectants: features, uses and risks. *Udder Health and Communication* (p. 421). Utrecht, The Netherlands.

Jaramillo, M.G. (2010). Caso práctico de erradicación de *Streptococcus agalactiae*. *VII Seminario Internacional Competitividad en Carne y Leche* (p. 65-67). Medellín, Colombia.

Keefe, G., Ceballos, A., Cerón, J.M., Jaramillo, M., Londoño, M., Chaffer, M., Toro, M. & Montoya, M.I. (2010). Prevalencia de *Streptococcus agalactiae* en tanques de enfriamiento en la Cooperativa COLANTA. *VII Seminario Internacional Competitividad en Carne y Leche* (53-62). Medellín.

Keefe, G. (2010). Control de mastitis en hatos lecheros. *VII Seminario Internacional Competitividad en Carne y Leche* (43-52). Medellín.

López-Benavides, M.G. Williamson, J.H., Pullinger, G.D., Lacy-Hulbert, S.J., Cursons, R.T. & Leigh, J.A. (2007). Field observations on the variation of *Streptococcus uberis* populations in a pasture-based dairy farm. *Journal of Dairy Science*, *90*, 5558-5566.

López-Benavides, M.G., Williamson, J.H., Lacy-Hulbert, S.J. &

Cursons, R.T. (2008). Heifer teats sprayed in the dry period with an iodine teat sanitizer have reduced *Streptococcus uberis* teat-end contamination and less *Streptococcus uberis* intramammary infections at calving. *Veterinary Microbiology*, *134*, 186-191.

Ramírez, N., Arroyave, O., Jaramillo, M., Cerón, J.M. & Palacio, G. (2012). *Mastitis Bovina: factores de riesgo asociados y etiología en granjas lecheras del Norte de Antioquia*. Ponencia presentada en Foro actualización en mastitis bovina. Manizales: Universidad de Caldas.

Nickerson, S.C. (2001). *Choosing the best teat dip for mastitis control and milk quality*. Ponencia presentada en NMC-PDPW Milk Quality Conference Proceedings. 43-54.

Ruegg, P.L., Rasmussen, M.D. & Reinemann, D.J. (2000). *The seven habits of highly successful milking routines*. Wisconsin: University, Extension, Bulletin A3725.