

Consideraciones para tratar o no tratar mastitis clínicas y subclínicas

Manuel Jaramillo V.

Médico Veterinario
Universidad de Antioquia
Coordinador Programa Calidad Higiénica y Sanitaria de la Leche
Asistencia Técnica COLANTA
manueljv@colanta.com.co
Colombia

Foto: Juan M. Cerón A.

Las vacas viejas tienen respuestas más pobres a los tratamientos que las vacas jóvenes.



Resumen

En la primera parte del presente artículo, publicado en la edición 38 de la Revista COLANTA Pecuaria, se abordaron temas referentes a los objetivos del tratamiento de la mastitis bovina, una breve descripción de algunas características de los patógenos causantes de mastitis más comunes en nuestro medio, consideraciones sobre los antimicrobianos en búsqueda de promover un uso prudente y eficiente de los mismos, así como ventajas y desventajas y la descripción de algunas causas por las cuales fallan los tratamientos. En esta segunda parte se hace referencia a los factores que pueden influir en los resultados del tratamiento, recomendaciones prácticas para tratamiento de mastitis clínicas y subclínicas, y algunas terapias alternativas a los antimicrobianos.

Abstract

In the first part of this article, published in issue 38 of the Journal COLANTA PECUARIA, it was treated issues relating to the objectives of the treatment of bovine mastitis, a brief description of some characteristics of mastitis pathogens common in our environment, considerations about antimicrobials to promote their prudent and efficient use, and advantages and disadvantages of their employ; and the description of some reasons why treatments fail. In this second part refers to the factors that may influence treatment outcomes, treatment practice for clinical and subclinical mastitis, and some alternative therapies to antimicrobials.

Factores que influyen en los resultados de los tratamientos

Edad:

A mayor edad de la vaca hay un mayor riesgo tanto de mastitis clínica como subclínica. Varios estudios han señalado que el ganado más viejo tiene respuestas más pobres a los tratamientos en comparación al ganado joven. La edad también ha sido asociada a respuestas clínicas más reducidas a la terapia (Sumano et al., s.f.).

Fase de la lactancia:

Las tasas de curación son más bajas durante la lactancia y los costos financieros son mayores debido al descarte de la leche. El tratamiento durante el secado generalmente es más exitoso y un secado temprano con tratamiento antibiótico puede ser de utilidad particularmente en el caso de infecciones por *Staph. aureus* (Biggs, s.f.).

Diferencias entre patógenos:

La probabilidad de cura está muy influenciada por las características del patógeno. Mientras que algunos casos ocasionalmente experimentan una cura espontánea, las tasas de cura terapéutica para varios patógenos de mastitis son esencialmente de cero, sin importar el tratamiento: levaduras, *Pseudomonas*, *Mycoplasma*, *Serratia*, *Prototheca*, entre otros (Ruegg, 2010).

Las tasas de curación clínica y espontánea, para los casos en que la muestra de leche no tuvo crecimiento, son frecuentemente muy altas, con o sin tratamiento. La

mastitis causada por estreptococos ambientales, típicamente responde bien a la terapia antimicrobiana intramamaria, pero tiene bajas tasas de curación espontánea y alta tasa de recurrencia cuando no se administran antimicrobianos.

Las diferencias entre los distintos patógenos demuestran que la identificación del patógeno mejora considerablemente los protocolos de tratamiento de mastitis. Con los métodos de laboratorio actuales no es posible para todos los hatos lograr el diagnóstico bacteriológico antes de iniciar la terapia, pero la utilización de sistemas de cultivo en el mismo hato, como una guía para los tratamientos, ha demostrado ser de beneficio económico (Ruegg, 2010).

Duración de la infección:

Se curan mejor las vacas que se han infectado recientemente. Para infecciones recientes (inferiores a 4 semanas) la tasa de curación para *Staph. aureus* es del 70% mientras que para crónicas baja al 35%. Este último porcentaje de respuesta se debe a la formación de lesiones y microabscesos que no permiten el contacto entre la bacteria y el antibiótico, e imposibilita la recuperación de la producción normal debido a estas lesiones (Martín-Richard, 2006). Las vacas con un historial de casos clínicos previos de mastitis tienen menor probabilidad de responder positivamente a la terapia (Ruegg, 2010).



Las vacas con historial de casos clínicos previos de mastitis tienen menor probabilidad de responder positivamente al tratamiento.



Foto: Manuel Jaramillo V.

Recuento de Células Somáticas (RCS) alcanzado:

A mayor RCS, menor curación. Así, para animales mayores con más de 2 millones de RCS por mililitro de leche, la probabilidad de curación es del 1%, mientras que para una vaca de primer parto con un RCS por mililitro de 500.000, la probabilidad es del 61% (Martín-Richard, 2006). El tiempo necesario para que el RCS descienda depende básicamente de la cantidad de tejido que haya sido dañado por la infección. Puede variar desde algunos días para casos de *Streptococcus agalactiae*, hasta algunos meses o incluso hasta la lactancia siguiente para infecciones con *Staph. aureus*. Algunos cuartos habrán sufrido daño permanente y producirán indefinidamente leche con elevado RCS (Nickerson & Philpot, 2001).

Número de cuartos infectados:

A más cuartos infectados, menores posibilidades de curación. Si la infección se sitúa en un solo cuarto, la tasa de curación es del 73%, mientras que si está presente en los cuatro cuartos, es de tan sólo el 56% (Martín-Richard, 2006).

Duración de la terapia:

La duración apropiada del tratamiento con antibióticos para mastitis clínica no ha sido aún bien definida y varía dependiendo del tipo de patógeno causal. Hay considerable evidencia de que la administración extendida de antibióticos incrementa las tasas de curación para patógenos que tienen la habilidad de invadir el tejido secretorio (*Staph. aureus* y algunos estreptococos

ambientales). Por lo tanto, para mastitis causadas por patógenos invasivos, la duración del tratamiento debería ser de 5 a 8 días.

Cuando se utiliza la terapia de duración extendida para todos los casos de mastitis, sin importar el tipo de agente causal, se descarta una cantidad de leche considerable de forma innecesaria. Esto es especialmente cierto para ese 20 al 30% de casos clínicos de mastitis en los que no se encuentra crecimiento al cultivo y para los cuáles no habría una razón lógica de utilizar la terapia de duración extendida (Ruegg, 2010).

En los últimos años se han comercializado pocos antibióticos nuevos. Los escasos cambios que se han introducido en los esquemas de tratamiento son aumentos en los días de aplicación o combinación de tratamientos intramamarios e intramusculares (con el consiguiente peligro a la hora de calcular los períodos de retirada de la leche). Se logran mejores resultados con tratamientos largos, superiores a 5 días (Martín-Richard, 2006).

Con la gran demanda impuesta sobre el productor por una leche alta en calidad, más limpia y con menor cantidad de células somáticas, no es de sorprender que la eficacia de los tratamientos esté bajo minucioso escrutinio. Hay una tendencia hacia tratamientos agresivos y más prolongados, que proporcionen mayores tasas de curación y tasas más reducidas de recurrencia.

Esto, al final de cuentas, lleva a la utilización de una menor cantidad de antibiótico a largo plazo. Un tratamiento agresivo, tratando en cada ordeño durante 3 días consecutivos, dio mejores curas clínicas y bacteriológicas, y de hecho utilizó menor cantidad de antibiótico que los tratamientos normales, de acuerdo a la etiqueta de tres tubos a intervalos de 24 horas o bien solo inyección.

El período promedio de tratamiento para obtener el 100% de cura clínica fue de 3,7 días (7,3 tubos intramamarios). El menor uso de antibiótico en total está basado en que, con los tratamientos convencionales de acuerdo a la etiqueta contra infecciones por *Streptococcus uberis*, es muy probable que se presente mayor recurrencia de casos clínicos que requerirán repetir el tratamiento. El tratamiento intramamario agresivo resultó ser el de mejor costo-beneficio debido a la mayor velocidad de respuesta. Fue también el más efectivo desde el punto de vista del bienestar animal, ya que hubo menor recurrencia de la enfermedad (Biggs, s.f.).

Terapia de las mastitis clínicas

Los principios para el éxito del tratamiento de la mastitis clínica son los siguientes.

1. La detección temprana de la mastitis. El examen de los primeros chorros de leche, antes de colocar la unidad de ordeño, es de suma importancia para la detección de casos leves y moderados de la mastitis.

CMT. Las mastitis subclínicas generalmente se tratan al inicio del período seco, excepto las causadas por *Streptococcus agalactiae*.

Foto: Archivo COLANTA.





Las mastitis clínicas se deben tratar **INMEDIATAMENTE** de acuerdo a la experiencia en el hato mientras llegan los resultados de los cultivos y antibiogramas.

Foto: Manuel Jaramillo V.

2. El diagnóstico del agente patógeno. El conocimiento del patógeno causante es necesario para un tratamiento adecuado. Sólo son tratables alrededor del 50% de los casos de mastitis en donde se hacen cultivos (Lynn, 2007). En situaciones agudas, el tratamiento se inicia sobre la base de los datos del rebaño y la experiencia personal (Pyörälä, 2011). El plan diagnóstico debe incluir la rutina de cultivo de, por lo menos, algunos casos de mastitis clínica (Ruegg, s.f.).

3. El conocimiento de la probabilidad de éxito del tratamiento. Las tasas de curación varían dependiendo de los factores mencionados en el desarrollo del presente artículo.

4. El uso de protocolos de tratamiento y de medicamentos para cada hato. La mastitis clínica se debe tratar inmediatamente después de su detección, lo cual implica tener en la finca

los antimicrobianos que, por experiencia, han dado mejores resultados. En lo posible, los protocolos de tratamiento deben ser formulados por los veterinarios familiarizados con los hatos de las regiones específicas. La utilización de protocolos escritos para el tratamiento de la mastitis puede promover el uso prudente de antimicrobianos (Pyörälä, 2011).

En general, es preferible el uso de antimicrobianos de espectro reducido. Los antimicrobianos de primera elección, para el tratamiento de la mastitis causada por estreptococos y estafilococos susceptibles a la penicilina, son los antimicrobianos β -lactámicos, en particular la penicilina G. Los antimicrobianos de amplio espectro, como las cefalosporinas de tercera o cuarta generación, no deben ser utilizados como primeras alternativas para la mastitis ya que pueden aumentar la aparición de una resistencia a los β -lactámicos de amplio espectro.

Se recomienda el tratamiento sistémico en los casos de mastitis clínica por *Staph. aureus* y en casos severos de mastitis por coliformes, preferentemente en combinación con el tratamiento intramamario (Pyörälä, 2011).

5. La duración adecuada de la terapia. La corta duración del tratamiento estándar es probablemente una razón importante para las pobres tasas de curación en la terapia de la mastitis. La mastitis clínica debe tratarse durante al menos tres días. Este período recomendado de tratamiento es mayor que los tratamientos incluidos en la etiqueta en muchos países (Pyörälä, 2011). En general, por su carácter invasivo de tejidos profundos de la ubre, se debe ampliar a 5 u 8 días la duración del tratamiento, en los casos de mastitis causada por *Staph. aureus* y *Streptococcus uberis*, como se mencionó anteriormente (Ruegg, 2010).

Tratamiento parenteral de la mastitis coliforme aguda

El uso de antibióticos vía intramamaria, para tratar animales que están experimentando mastitis coliforme, ha sido cuestionado debido a las altas tasas de cura espontánea que hay y porque muchos antimicrobianos tienen actividad limitada contra organismos Gram negativos. Sin embargo, lo que sí se recomienda con frecuencia es el uso de antibióticos vía parenteral para tratar vacas con mastitis coliforme aguda y severa, especialmente durante el período puerperal cuando los mecanismos de defensa de la vaca están comprometidos.

La evidencia actual generada por investigaciones parece apoyar el uso de tratamiento antimicrobiano parenteral para mejorar la sobrevivencia y los resultados clínicos en vacas que experimentan mastitis coliforme

severa, pero no se recomienda hacerlo como rutina en los casos leves o moderados (Ruegg, 2010; Pyörälä, 2011; Pyörälä, 2006). En estos últimos casos los antibióticos que se deben elegir son los bacteriostáticos (sulfamidas y quinolonas por vía parenteral) (Pyörälä, 2006). Otros autores (Pyörälä, 2006) reportan que enrofloxacin, ceftiofur y cefquinoma han mostrado eficacia en estudios experimentales o clínicos, aunque se debe tener en cuenta que estos antimicrobianos pertenecen a los grupos más importantes en la medicina humana, y su utilización en animales debe ser lo más restringido posible (OIE 2006).

El mayor reto en las mastitis causadas por *E. coli* es tener una adecuada terapia de soporte y el control del choque endotóxico. Las vacas afectadas pueden necesitar de 40 a 60 litros de fluidos intravenosos, en las primeras 24 horas de comenzada de la

enfermedad, y antiinflamatorios no esteroides (AINEs), por su potente actividad analgésica y ausencia de efectos adversos (Nickerson & Philpot, 2001; Manteca, 2009). Se pueden usar flunixinmeoglumina, piroxicam, el mismo ácido acetyl-salicílico, ketoprofeno, entre otros (Sumano et al., s.f.).

Terapia de las mastitis subclínicas

Existen profundos desacuerdos con respecto a si se debe o no tratar la mastitis subclínica durante la lactancia. No obstante, la combinación de costos del diagnóstico y tratamiento, la pobre eficacia en general y los tiempos de retiro por vaca, son, en la mayoría de los casos, superiores al costo del tratamiento de una mastitis clínica (Sumano et al., s.f.).

Es de anotar que la práctica, común en nuestro medio, de realizar chequeos de mastitis



El 7% de las vacas es responsable del 40% de las mastitis clínicas.

Foto Manuel Jaramillo V.

Tabla 1. Recomendaciones para tratar mastitis subclínicas (Martín-Richard, 2006).

| Patógeno | Lactancia 1 | Lactancia 2 | 3 o más lactancias |
|----------------------------|-------------|-------------|--------------------|
| <i>S. aureus</i> | Tratar | No tratar | No tratar |
| <i>Strep. dysgalactiae</i> | Tratar | Tratar | Tratar |
| <i>Strep. uberis</i> | Tratar | Tratar | No tratar |

a través del CMT (*California Mastitis Test*) y tratar a las vacas con resultados positivos al mismo, no tiene ningún fundamento lógico y, por lo tanto, no se debe recomendar técnicamente. El CMT realizado periódicamente y registrado adecuadamente es útil para detectar cuartos con mastitis subclínicas persistentes, cuya leche debe ser enviada a un laboratorio clínico acreditado para la identificación del patógeno causante de la infección y decidir uno de los siguientes procedimientos: tratamiento, segregación de la leche, secado o, en última instancia, descarte de la vaca.

En la mastitis subclínica no se debe realizar un tratamiento empírico pues los costos de una equivocación son muy elevados. Se requiere la identificación bacteriológica del agente y su susceptibilidad a los antimicrobianos. Se ha confirmado que el tratamiento de la mastitis subclínica es incosteable si se lleva a cabo sin realizar pruebas de laboratorio. Para que la relación costo-beneficio de un tratamiento sea favorable, la tasa de curación debe ser mayor al 85%; este valor de curación sólo se obtiene cuando el agente etiológico es *Streptococcus agalactiae*, el cual es altamente sensible a la penicilina G, en ocasiones hasta un 100% (Sumano et al., s.f.). La tasa de

curación durante la lactancia de infecciones existentes causadas por otros microorganismos será, aproximadamente, la siguiente: estreptococos ambientales 40 a 50%, *Staph. aureus* 20 a 30%; *Staphylococcus sp.* 50 a 60%, coliformes 0 a 10%, *Mycoplasma sp.*, levaduras y *Nocardia sp* 0% (Nickerson & Philpot, 2001).

Se recomienda descartar a los animales tratados continuamente pues seguramente padecen una forma incurable de mastitis por *Staph. aureus* resistente, directa o indirectamente a todos los antibacterianos conocidos (Sumano et al., s.f.).

La terapia antimicrobiana de vaca seca puede reducir en un 70% el nivel de infección en el periodo que va del secado al parto. El tratamiento durante la lactancia es más eficaz y permite una mejor regeneración del tejido dañado. El tratamiento antimicrobiano de vacas al inicio del período seco elimina más del 85% de las infecciones estreptocócicas y del 25 al 75% de las estafilocócicas. El tratamiento de infecciones intramamarias durante el periodo de vaca seca es más eficaz que durante la lactancia debido a que se obtiene una concentración de antimicrobianos en el sitio de infección más uniforme en el corto plazo por la falta de expulsión

de leche. Además, se pueden administrar mayores dosis de antimicrobianos que durante la lactancia y los costos son menores al no existir descarte de leche post tratamiento (Calvinho, 2010).

En la Tabla 1 se presentan las recomendaciones de tratamiento para mastitis subclínicas en función del germen invasor y de la edad del animal. En este caso la duración recomendada fue de 5 días (Martín-Richard, 2006).

Terapia de las mastitis crónicas

En el caso de mastitis crónicas no se recomienda usar la vía intramamaria, sino la vía intramuscular y, si es posible, utilizar únicamente antiinflamatorios no esteroideos (AINEs). Además, es necesario evaluar el futuro del cuarto y del animal que la padezca en el hato (Manteca, 2009).

Muchas veces, la eliminación es la única medida práctica para dar fin a las infecciones crónicas que no responden a las repetidas terapias. La investigación ha demostrado que solo el 7% de las vacas es responsable del 40% de todas las mastitis clínicas. Otros estudios demostraron que el 50% de toda la leche descartada provenía de solo el 6% de las vacas.

Se ha observado, además, que el 64% de las vacas que tuvieron dos casos de mastitis en la lactancia corriente, tendrán otro episodio clínico antes de que la misma termine. Este valor crece al 70% para aquellas vacas que tuvieron

tres casos clínicos. Las vacas con infecciones crónicas que presentan brotes periódicos de mastitis clínica, probablemente están infectadas con patógenos contagiosos. Por lo tanto, constituyen un reservorio de microorganismos, que tarde o temprano pueden contagiar a las vacas sanas, y deben ser eliminadas del hato (Nickerson & Philpot, 2001).

Tratamiento fuera de la recomendación de etiqueta

Precauciones con este tipo de tratamientos

Cualquier tipo de régimen de tratamiento que no sea el descrito en la etiqueta es, por definición, “fuera de etiqueta” (Off-Label).

Todos estos tratamientos deben estar bajo la supervisión del veterinario y deben ser el resultado de una decisión consciente para una situación específica, para que se puedan tomar las precauciones necesarias del caso. En el Reino Unido, estos tratamientos “fuera de etiqueta” requieren forzosamente el descarte de la leche de por lo menos 7 días y retención de la carne de por lo menos 28 días luego del último tratamiento.

El veterinario responsable juega un papel muy importante para ayudar y aconsejar al productor y así asegurar que no haya violaciones de la reglamentación vigente como resultado de estas terapias fuera de etiqueta. Como no hay períodos oficiales de retención de la leche para estos tratamientos, lo más

recomendable será someter la leche de la vaca tratada a pruebas de sensibilidad a antibióticos antes de permitir la entrada de esa leche al tanque (Biggs, s.f.).

Terapias alternativas

Se han hecho algunos acercamientos a terapias con compuestos no ortodoxos, pero se les ha dado poco reconocimiento. Algunas técnicas requieren validación internacional. Por ejemplo, se dice que la infusión intramamaria de 250 mililitros de una solución saturada de glucosa puede ser muy eficaz para el tratamiento de mastitis por *Pseudomonas spp.* Últimamente, el uso de campos electromagnéticos para la prevención y éxito de la mastitis bovina ha alcanzado

Coccicalf[®] 5%

Suspensión Oral **Toltrazuril 5%**

Único coccidicida (intestinal y extraintestinal) oral de larga acción y efecto sistémico, de dosis única, de múltiples acciones y programas de uso: preventivo y curativo.



Compañía California S.A. Tel.: (57 1) 744 78 78, Fax: (57 1) 744 78 89
 mercadeo@ciacalifornia.com.co, Bogotá D.C., Colombia.
www.ciacalifornia.com.co - www.calfosvitse.com.co

LO SEGURO EN PRODUCTOS VETERINARIOS[®]



Foto: Manuel Jaramillo V.

gran reputación en China y Rusia. Existen algunas propuestas acerca del mecanismo de acción de esta técnica, las cuales incluyen la electroporación (aumento de la permeabilidad de la membrana celular por medio de la electricidad), la activación leucocitaria y el incremento del aporte sanguíneo en la glándula mamaria.

Los nuevos enfoques pueden incluir, en un futuro cercano, el uso de liposomas para favorecer la entrada de antibacterianos a las células afectadas, la utilización de mediadores de la inflamación como el factor alfa-recombinante de la necrosis tumoral junto con

antibacterianos para mejorar o impulsar los mecanismos de defensa, y la aplicación de otras citocinas más agentes antimicrobianos y el interferón bovino (Sumano et al., s.f.).

Se están desarrollando vacunas, particularmente útiles hasta ahora contra la mastitis por *E. coli*. También se están diseñando nuevas prácticas de higiene, se analiza el papel del estrés y se pondera el uso de inmunoestimuladores inespecíficos, quizá para que en un futuro cercano sea rutinario tratar las mastitis subclínicas y se reduzca sustancialmente el porcentaje de animales afectados clínicamente (Sumano et al., s.f.).

Sin embargo, hasta el momento no hay evidencias que demuestren la eficacia de la homeopatía veterinaria en el tratamiento de la mastitis bovina (Ruegg, 2010; Nickerson & Philpot, 2001).

Conclusiones

Las tendencias modernas de las terapias contra la mastitis deben conllevar a una visión integral. Evidentemente deberán atacar el agente causal y sus efectos inflamatorios sobre el organismo y deberán contemplar el bienestar del animal (Sumano et al., s.f.; Manteca, 2009).

Un mayor enfoque a la selección de los animales correctos a tratar, al diagnóstico de los patógenos causales y la administración de los tratamientos para asegurar una duración apropiada, ayuda significativamente a mejorar los resultados en los tratamientos

de mastitis (Ruegg, 2010). La historia de las vacas (control de producción, RCS, antecedentes de mastitis cónicas, entre otros aspectos) tiene impacto sobre nuestras recomendaciones de procedimiento con las mismas (Lynn, 2007).

El tratamiento antimicrobiano no debe ser la solución a los problemas de mastitis. Cada caso que aparezca en el hato nos debe hacer reflexionar sobre qué es lo que ha fallado en la prevención (Martín-Richard, 2003).

Debemos entender que ningún antimicrobiano podrá trabajar en buenas condiciones si el sistema inmunológico de la vaca no se encuentra en condiciones óptimas (Martín-Richard, 2003).

Se requiere mejorar el diagnóstico de la mastitis y la estimación del pronóstico de la misma. El concepto de un tratamiento con un antimicrobiano de amplio espectro y de una duración estándar para todo tipo de mastitis, no es actualizado (Pyörälä, s.f.). Los productores que tratan a sus vacas sin saber la causa de la infección desechan mucha leche de manera innecesaria durante un período prolongado (Lynn, 2007).

La selección de un protocolo apropiado de tratamiento es un factor crítico para lograr una buena tasa de éxito en el tratamiento de infecciones intramamarias. Los protocolos actuales de tratamiento breve, de tres tubos intramamarios, con períodos cortos de descarte de leche, dan lugar a tiempos subóptimos de

mantenimiento de los niveles de antibiótico por encima de la concentración mínima inhibitoria (CMI). La clave del éxito es la selección de los casos y no intentar el tratamiento de casos que son intratables (Biggs, s.f.).

En general, las tasas de curación bacteriológica son mejores en vacas tratadas durante el período seco.

Es evidente que los antimicrobianos no son la solución integral para el tratamiento de la mastitis y en el mundo hay una tendencia clara a buscar alternativas a estas sustancias, ya sea con inmunoestimulantes, antiinflamatorios, vacunas, campos electromagnéticos y diversos remedios herbolarios que conjugan varios de estos enfoques (Sumano et al., s.f.).

No importa cuáles esfuerzos se hagan para mejorar la situación, la victoria nunca será final. Cada año se tiene que reevaluar la situación del hato, establecer nuevos objetivos y elaborar un plan de acción actual para el beneficio de las vacas y de los millones de consumidores de leche (Lévesque, 2004). ●



Referencias

- Biggs, Andrew (s.f.). *Uso práctico de los antibióticos en mastitis clínica y subclínica*. México: ABS. Extraído el 19 de julio de 2012: http://www.absamericalatina.com/recursos/_pdf/usopractico.pdf
- Calvinho, Luis F. (2010). *Terapia antibiótica para vaca seca: revisión*. Buenos Aires, Argentina: Aprocal. Extraído el 19 de julio de 2012: <http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/Terapia-Vaca-Seca-Revision-Calvinho-2010.pdf>
- Lévesque, Pierre (2004). Menos mastitis mejor leche. Suplemento especial. *Hoard's Dairyman*.
- Lynn Duna, Kara (2007). Los cultivos eliminan especulaciones en los tratamientos de mastitis. *Hoard's Dairyman*, 6.
- Manteca V., Xavier (2009). Bienestar en vacas de leche. España: Boehringer Ingelheim.
- Martín-Richard, María (2003). Manejo correcto de las mastitis clínicas durante la lactación. *Frisona Española*, 138. Extraído el 19 de julio de 2012: http://www.ibercede.ibercaja.es/documenta/documentos/informacion_documento.aspx?id=62865
- Martín-Richard, María (2006). Tratamientos de mastitis subclínicas ¿son rentables? *Frisona Española*, 156. Extraído el 19 de julio de 2012: <http://62.174.80.130/articulos/n156/A15602.pdf>
- Nickerson, S.C. & Philpot, N.W. (2001). *Ganando la lucha contra la mastitis*. Illinois: Westfalia-Surge.
- Pyörälä, Satu (2006). *Treatment of clinical mastitis: local and/or systemic? short or long?* Nice, France. Ponencia presentada en XIV World Buiatrics Congress. Extraído el 19 de julio de: <http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2006/pyorala.pdf>
- Pyörälä, Satu (2011). *El tratamiento de la mastitis durante la lactancia*. Buenos Aires, Argentina. Extraído el 19 de julio de 2012: http://www.produccionbovina.com/sanidad/intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/59-Mastitis_lactancia.pdf
- Pyörälä, Satu (s.f.). *Tratamiento antimicrobiano de la mastitis – elección de la ruta de administración y eficacia*. México: ABS. Extraído el 19 de julio de 2012: http://www.absamericalatina.com/recursos/_pdf/tratamiento.pdf
- Ruegg, Pamela L. (2010). *Tomando mejores decisiones de tratamiento para mastitis clínica*. México: ABS. Extraído el 19 de julio de 2012: http://www.absamericalatina.com/recursos/_pdf/mejoresd.pdf
- Ruegg, Pamela L. (s.f.). *Treatment of clinical mastitis*. Wisconsin: Universidad de Winsconsin. Extraído el 19 de julio de 2012: http://milkquality.wisc.edu/wp-content/uploads/2011/09/treatment_of_clinical_mastitis.pdf
- Sumano L., Héctor, Gutiérrez O., Lilia & Ocampo C., Luis (s.f.). *Bases farmacológicas del tratamiento de la mastitis bovina*. Quito: Asociación Ecuatoriana de Buiatría. Extraído el 19 de julio de 2012: http://www.buiatriaecuador.org/memorias/farmacologia/images/memorias/08_Mastitis.pdf