

Resumen

Manuel G. Jaramillo V.
Médico Veterinario
Universidad de Antioquia
manueljv@colanta.com.co
Colombia

La mastitis bovina es la enfermedad que más pérdidas ocasiona a los productores y procesadores de la industria lechera a nivel mundial, por sus perversos efectos sobre la calidad y la cantidad de la leche producida. Entre los numerosos agentes infecciosos causantes de mastitis sobresale *Streptococcus agalactiae*, el patógeno más comúnmente aislado en amplias regiones de Colombia que es causante de elevados recuentos de células somáticas y alto número de unidades de bacterias formadoras de colonias en la leche, parámetros incluidos en el pago a los productores.

Por sus características intrínsecas, *Streptococcus agalactiae* es el único germen susceptible de ser erradicado de: hatos, regiones e inclusive países. En el presente artículo se describen los requisitos y los elementos de un plan de erradicación, así como dos casos prácticos en el departamento de Antioquia (Colombia).

Erradicación de mastitis por *Streptococcus agalactiae*

Meta posible y deseable en nuestros hatos

El porcentaje de infecciones por *Strep. ag.* es más alto en las vacas más viejas y en las que tienen más de 100 días de lactancia. Foto Marcela Londoño.

Abstract

Bovine mastitis is a disease that causes losses to producers and processors in the dairy industry worldwide because of its perverse effects on the quality and quantity of milk produced. Among the many infectious agents causing mastitis, *Streptococcus agalactiae* stands, the most common pathogen isolated in large parts of Colombia. It is the cause of high

somatic cell counts and high number of units of colony forming bacteria in milk, parameters included in the payment to producers.

On its merits, *Streptococcus agalactiae* is the only agent susceptible of eradication of herds, regions, and even countries. The present article describes the requirements and elements of an eradication plan, as well as practical experience in the State of Antioquia (Colombia).

Introducción

La calidad sanitaria de la leche es un componente muy importante dentro del concepto de calidad total, complementada por la calidad composicional, la calidad higiénica y la calidad sensorial de la misma. El universo de consumidores más informados y más exigentes, y la cada vez más creciente globalización de las economías, hacen de la calidad de los alimentos una necesidad apremiante para ser competitivos y

permanecer en los mercados. La mastitis bovina, medida a través del recuento de células somáticas (RCS), es la enfermedad que más compromete la calidad sanitaria de la leche. El RCS de la leche de tanque es el mejor indicador para monitorear la situación de mastitis en el hato. Este indicador también es utilizado por la industria lechera para obtener información sobre la calidad de la leche cruda, las condiciones

de higiene de la finca de origen y la conservación potencial de la leche pasteurizada y de los derivados lácteos.

Por su parte, *Streptococcus agalactiae* es un microorganismo altamente contagioso y está generalmente asociado como el causante de altos RCS en la leche y, por consiguiente, también con las altas pérdidas económicas en la producción de leche.

El patógeno

Streptococcus es el nombre genérico de una clase de bacterias capaces de causar mastitis en vacas lecheras. El término *Streptococcus* deriva del latín. Su significado puede traducirse literalmente como *strepto* “cadenas”, *coccus* “esferas” y *agalactiae* “sin leche”. O sea, una cadena de esferas que reduce la producción de leche (8). Junto con *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium bovis* y *Mycoplasma bovis* son responsables de la llamada mastitis contagiosa, ya que originan infecciones subclínicas de larga duración, muchas veces llamadas infecciones crónicas, con presencia abundante de microorganismos en la leche (8). Las infecciones clínicas causadas por *Streptococcus agalactiae* (*Strep. ag.*) generalmente son de leves a moderadas, mientras que la infección subclínica va acompañada de un recuento de células somáticas elevado sin anomalías visibles en la leche (7,12).

Strep. ag. puede sobrevivir poco tiempo en el ambiente, pero puede persistir indefinidamente dentro de la glándula mamaria. Las terneras y las vacas infectadas actúan como reservorio del patógeno. El número de hatos infectados ha ido disminuyendo debido a la adopción e implementación de eficaces programas de control de mastitis (6,12) y puede ser erradicado de los establecimientos (6,8,12), aunque sigue siendo un problema de bioseguridad para aquellos hatos que compran ganado (6,12).

Ninguna vaca es inmune a la infección con *Strep. ag.* Las infecciones pueden ocurrir en vacas de cualquier edad y durante cualquier etapa de la lactancia; sin embargo, el porcentaje de infecciones es más alto en las vacas más viejas y en las que tienen más de 100 días de lactancia (6).

Efectos de la infección sobre la calidad de la leche

Cualquier causa de mastitis puede elevar el recuento de células somáticas y disminuir la calidad de la leche, dado que los sólidos de la leche, como lactosa y caseína, disminuyen. La producción de leche de un cuarto infectado con *Strep. ag.* puede disminuir hasta un 40%, sin que la vaca muestre signo alguno de mastitis clínica (6), o quedar el cuarto no funcional o ciego (8).

Strep. ag. son vertidos de los cuartos infectados a la

leche en gran cantidad. Se ha documentado que un solo cuarto infectado de una vaca en un hato de 100 animales puede elevar el recuento bacteriano del tanque de frío a más de 100.000 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en cada mililitro de leche (8). Adicionalmente, los hatos con mastitis por *Strep. ag.* presentan RCS en leche de tanque por encima de 400.000/ml, aunque en ocasiones pueden llegar a 700.000/ml o más (7,12).

Casos clínicos de mastitis leves y cuartos con disminución evidente de tamaño o perdidos son evidencias de presencia del patógeno en el hato. Foto Manuel Jaramillo.

Fuentes de contaminación

El único reservorio de *Strep. ag.* es la leche de los cuartos mamarios infectados (8). La infección se disemina desde las vacas infectadas a las sanas durante el ordeño a través de la máquina de ordeño, las manos del ordeñador y los materiales que se utilizan para limpiar los pezones, como las toallas o trapos cuando se utilizan en más de una vaca (6,12). La velocidad de contagio es mayor si la higiene de la ubre es insuficiente y no se cuenta con medidas de control y bioseguridad efectivas (6,8).

La infección también se puede desarrollar en terneras alojadas en el mismo corral. La glándula

mamaria de una ternera se puede infectar con *Strep. ag.* cuando la misma es mamada por otra ternera que estuvo siendo alimentada con leche proveniente de una vaca infectada con *Strep. ag.* La infección puede permanecer indefinidamente en la glándula mamaria de la ternera infectada (6,7) y las novillas pueden parir con un cuarto “ciego” o improductivo (12).

Comprar vacas o novillas infectadas con *Strep. ag.* y colocarlas en un hato libre de esta infección puede desencadenar, en pocos meses, la ocurrencia de infecciones en un alto porcentaje de las vacas del hato (6).

Prevalencia en regiones de Colombia

En múltiples estudios en Colombia se ha detectado *Strep. ag.* como el primer agente infeccioso causante de mastitis bovina. Es así como Ramírez *et al.* (10), evaluando 112 vacas lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros, en cultivos de leche de cuartos con CMT superior o igual a trazas halló frecuencias de

47% para *Strep. ag.*, 16,4% sin aislamiento y 14,6% para Estafilococos Coagulasa Negativa. Adicionalmente, manifestó su preocupación por el hecho de que el 19,3% de las muestras positivas a esta bacteria mostraron resistencia a la penicilina, y atribuye este resultado al uso de este medicamento sin un criterio claro por parte de los pro-

ductores y sin la asesoría de un médico veterinario.

En 2006, Rodríguez (11), en un estudio de 2 años en 10 hatos de la Sabana de Bogotá con 644 vacas y 2.576 cuartos evaluados, encontró que el 52,7% de las infecciones en cuartos se debieron a *Strep. ag.*, el 31,8% a patógenos menores (*Staphylococcus*

epidermidis, *Corynebacterium bovis* y *Micrococcus sp.*) y sólo el 13,6% a *Staphylococcus aureus*. Los resultados agrupados de dichos aislamientos indicaron que *Strep. ag.* fue el principal patógeno en todos los hatos estudiados, pero tales prevalencias fueron más altas en hatos con ordeño manual que las halladas en hatos con ordeño mecánico.

En 2009, Ramírez *et al.* (9), en 521 cultivos de leche de vacas de 31 hatos de 6 municipios del norte antioqueño, encontraron que la bacteria más frecuentemente aislada fue *Strep. ag.*, 31,3%, seguida por *Streptococcus dysgalactiae* y *Staphylococcus epidermidis* con 8,8% cada uno. En 61 cultivos de *Strep. ag.* que se les

efectuó antibiograma, más del 80% de los cultivos presentó sensibilidad cuando se usaron los antibióticos cloxacilina, espiramicina, ampicilina, cefoperazone y amoxicilina, y un 70,5% cuando se retó con penicilina.

Contrario a los anteriores hallazgos, Calderón y Rodríguez (1) realizaron 3.931 cultivos de leche de vacas de 40 fincas del altiplano cundiboyacense y obtuvieron la siguiente distribución: 29,0% para *Staphylococcus aureus*, 24,2% no hubo crecimiento y 11,7% para *Estafilococos Coagulasa Negativa*; *Strep. ag.* sólo alcanzó el 6,8% de participación.

En 2010, en un estudio conjunto de la Universidad de la Isla

del Príncipe Eduardo de Canadá - UPEI, el Instituto de Medicina Tropical de la Universidad CES de Medellín (4) y COLANTA, se evaluó la prevalencia total de *Strep. ag.* en la leche de 498 tanques de enfriamiento, distribuidos a nivel nacional, que proveen a La Cooperativa. La prevalencia total de infección, ponderada por región geográfica, fue de 42%. Las plantas de acopio con mayor número de tanques infectados por el patógeno (Yarumal y Santa Rosa de Osos) son las plantas con mayor promedio de RCS en La Cooperativa, mostrando una alta correlación. La tabla 1 muestra el número de tanques evaluados, el número de tanques positivos al patógeno y la respectiva prevalencia según la región.

Tabla 1. Prevalencia de la infección por *Strep. ag.* en tanques de enfriamiento de leche que proveen a COLANTA.

Planta de acopio	Tanques	Tanques Positivos	Prevalencia (%)
Armenia	36	8	22,2
Funza	38	5	13,2
Medellín	130	51	39,2
Planeta Rica			
Puerto Boyacá			
Barranquilla	36	4	11,1
San Pedro de los Milagros	138	53	38,4
Santa Rosa de Osos	60	34	56,7
Yarumal			
Frontino	60	35	58,3

En el mismo estudio, la media geométrica para el RCS fue de 528.000 células/ml de leche. Los tanques negativos para *Strep. ag.* tuvieron una media geométrica de 432.000 células/ml, mientras que los tanques infectados con este patógeno tuvieron una media geométrica para el RCS un 70% más alta (735.000 células/ml). El incremento de células somáticas fue más pronunciado en los hatos con ordeño manual, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Recuento de Células Somáticas en el tanque estimado según el estado de infección por *Strep. ag.* y el sistema de ordeño.

Sistema de ordeño	Estado de infección del tanque			
	Negativo		Positivo	
	Número de predios	RCS	Número de predios	RCS
Mecánico	124	353.000	20	477.000
Manual	145	529.000	159	713.000
Ambos	14	479.000	3	648.000

Justificación de la erradicación

Varios de los siguientes indicadores de la presencia de *Strep. ag.* en el hato, o todos ellos, justifican su erradicación (5,6,7):

- Recuento de células somáticas de leche del tanque históricamente superiores a 400.000, con recuentos ocasionales que alcanzan las 700.000 células/ml o más. La tasa de infección mensual se mantiene en un máximo de 1 a 2% de casos nuevos. Los casos clínicos son leves y los signos principales son leche anormal y cuartos con una disminución evidente de tamaño.
- Los casos clínicos tienen poca correlación con el recuento de células somáticas. Hay muchas vacas con recuentos superiores a 3 millones de células/ml de leche, sin mostrar signos clínicos de mastitis.
- Novillas que llegan al primer parto con cuartos no funcionales o perdidos.
- Una disminución de la producción de leche del hato, más allá de las buenas prácticas de manejo del mismo.
- Recuentos de bacterias superiores a 100.000 UFC/ml de leche del tanque, a pesar de que se esté procediendo correctamente con la higiene y desinfección de utensilios y equipo de ordeño, con un ordeño higiénico y con el rápido enfriamiento de la leche.
- Buenas respuestas al tratamiento de las mastitis clínicas (éxito superior al 70%) con penicilina o penicilinas sintéticas.
- El cultivo de leche de vacas individuales tiene una sensibilidad superior al 90% debido a que la bacteria es eliminada en alto número.

Adicionalmente, la prevalencia en Colombia de lecherías infectadas con *Strep. ag.* es alta, como se demostró en los estudios anteriormente citados. Por tal motivo, es necesario el desarrollo e implementación de programas para reducir la prevalencia de este patógeno. Basándose en las experiencias previas en Norteamérica y Europa, programas de estas características podrían rápidamente contribuir a mejorar la calidad de la leche en Colombia (4).

Países como Israel han erradicado *Strep. ag.* con prácticas como el aislamiento en grupos de portadores y tratamiento con dos dosis de 600.000 UI de penicilina G por cuarto con intervalo de 24 horas y seguimiento bacteriológico. En Finlandia, Suecia y Noruega, *Strep. ag.* es un germen poco común con prevalencias menores al 1% debido a los procedimientos estrictos en el programa nacional de control de la mastitis, particularmente en Noruega, donde son extremadamente pocos los casos por este patógeno (1).

En Canadá se ha tenido un rápido progreso en la reducción de los RCS mediante programas para reducir la prevalencia de patógenos mamarios contagiosos, en particular *Strep. ag.* A lo largo de los últimos 20 años, con adopción de tecnología en higiene de la leche, la prevalencia de *Strep. ag.* se ha disminuido de un 42% (Ontario 1990) y 43% (Québec 1991) a 13% (PEI 1995) y 1,6% (PEI 2006) (5).

Requisitos para cumplir en los hatos con el propósito de la erradicación

Una vez se ha establecido que el hato está infectado con *Strep. ag.*, se debe implementar un programa de control y erradicación. La erradicación sólo debe considerarse cuando los procedimientos de control estén implementados y se haya logrado evitar la transmisión de los casos contagiosos (5). El entrenamiento y capacitación de los ordeñadores es muy importante en el control de la mastitis contagiosa. Los ordeñadores deben comprender el mecanismo de diseminación de las bacterias, para que no contribuyan a agravar el problema con sus hábitos de ordeño (12).

Los pasos claves para el control de *Strep.ag.* son (5,7,12):

El uso de guantes para el ordeño es una medida obligatoria en el plan de erradicación. Foto Manuel Jaramillo.



1

Procedimientos de ordeño adecuados



La desinfección o sellado de pezones después del ordeño debe cubrir la totalidad de la superficie de los pezones. Foto Manuel Jaramillo

- ✓ Todos los ordeñadores deben usar guantes, lavarlos y desinfectarlos rutinariamente entre vaca y vaca. Al cambiar el grupo de vacas para ordeñar se deben usar otros guantes.
- ✓ Las vacas identificadas con la infección deben ordeñarse de últimas o con una unidad separada que debe lavarse y desinfectarse antes de usarla en animales negativos.
- ✓ Utilizar un antiséptico para pezones antes de cada ordeño y dejar actuar por lo menos 30 segundos antes de retirarlo.
- ✓ Usar toallas individuales (papel o tela) para remover el antiséptico y asegurar que el pezón y la punta del pezón están secos y limpios antes del ordeño.
- ✓ Si se está usando ordeño mecánico, las unidades deben estar bien lavadas y desinfectadas, y con buen servicio técnico de mantenimiento.
- ✓ Después de cada ordeño debe usarse un antiséptico para pezones de alta calidad y asegurarse el cubrimiento total de la superficie de los mismos.

Todos los cuartos infectados deben ser tratados aplicando las recomendaciones técnicas para el efecto. Foto Manuel Jaramillo.



2

Terapia durante la lactancia

✓ Las vacas con casos clínicos de mastitis sospechosos de *Strep.ag.* deben tratarse.

✓ El tratamiento de las vacas con infección subclínica por *Strep. ag.* por lo general resulta en un aumento de la producción y una disminución importante de los RCS de leche del tanque. Todos los expertos en mastitis están de acuerdo con que tratar estos casos es económicamente beneficioso.

✓ Si los casos clínicos no responden al tratamiento, o si las vacas continúan con RCS superiores a 1.000.000 de células/ml, el descarte es la forma más efectiva desde el punto de vista económico para eliminar el riesgo que poseen los animales afectados para las demás vacas del hato.

3

Manejo de la vaca seca

✓ Todas las vacas deben ser tratadas con antibióticos de larga acción al momento del secado.

4

Monitoreo y bioseguridad

✓ Establecer un programa de seguimiento de las infecciones por *Strep.ag.* mediante el cultivo de la leche del tanque y rutinariamente el cultivo de las vacas con el RCS o CMT más altos.

✓ Tener un hato cerrado o cultivar toda vaca que ingrese nueva al hato para verificar si tiene o no *Strep. ag.*

✓ Cultivar la leche de las novillas levantadas en la finca antes de que ingresen a los lotes de ordeño.

✓ Revisar periódicamente el programa con su asistente técnico.

Si estas recomendaciones se están cumpliendo eficientemente, se puede considerar el programa de erradicación del patógeno.

En aquellos hatos donde haya mastitis causadas por varios microorganismos, es mejor eliminar primero *Strep. ag.* para luego enfrentar a los demás patógenos (6).

Planes de erradicación

Se pueden considerar básicamente dos planes: uno básico, para hatos con prevalencia moderada de infecciones por *Strep. ag.* y RCS consistentemente inferiores a 750.000 células somáticas/ml de leche del tanque; y uno agresivo, para hatos con prevalencia moderada de infecciones por *Strep. ag.* y RCS consistentemente superiores a 750.000 células somáticas/ml de leche del tanque (5,6). La diferencia entre estos dos planes reside en el costo que implica el descarte de leche en contraposición con el costo de los cultivos (12).

Plan Básico

- **Día 0:** Descartar todas las vacas con más de cinco partos, que tengan un RCS elevado (más de 1'600.000 células/ml durante tres o más meses).
- **Día 0:** Tomar muestras de leche de todos los cuartos de todas las vacas en lactancia y enviarlas a un laboratorio con experiencia en el cultivo e identificación de *Strep. ag.*
- **Día 4 ó 5:** Separar las vacas infectadas y tratar todos los cuartos positivos con penicilina o penicilinas semisintéticas (ampicilina, cloxacilina, cefapirina), siguiendo las instrucciones de uso del producto y conservando los tiempos de retiro de leche respectivos.
- **Día 26:** Repetir los cultivos de leche de todos los cuartos de todas las vacas.
- **Día 30 ó 31:** Separar las vacas infectadas y tratar los cuartos positivos con el mismo medicamento usado para los primeros tratamientos. Típicamente, el 90% de los casos originales será eliminado en el primer tratamiento.

- **Día 51:** Volver a tomar las muestras para los cultivos en los cuartos positivos en el día 26 y en las vacas recién paridas que no han sido muestreadas.

- **Día 55 ó 56:** Las vacas infectadas con sólo un cultivo positivo previo deben tratarse nuevamente y muestrearse de nuevo a los 21 días. Las vacas que se mantienen positivas después de dos tratamientos consecutivos deben descartarse.

Las novillas que llegan a su primer parto, las vacas que paren y estaban secas durante los muestreos, así como toda vaca que sea comprada, deben cultivarse y tratarse de acuerdo con el esquema recomendado.

En el plan de erradicación debe participar un laboratorio con experiencia en el cultivo e identificación de la bacteria. Foto Hernán Carvajal.





En los hatos donde se erradica *Strep. ag.* se logra aumentar la producción de leche, reducir el recuento de células somáticas y acceder a mejores precios de pago de la leche cruda. Foto Manuel Jaramillo.

Plan Agresivo

También denominado “Terapia Blitz” (12). Debe asegurarse de avisar a la empresa compradora de su leche que va a realizar este plan antes de iniciar los tratamientos.

- **Día 0:** Descartar todas las vacas con más de cinco partos, que tengan un RCS elevado (más de 1'600.000 células/ml por tres o más meses), vacas con menos de cuatro cuartos funcionales y vacas con mastitis clínicas que no responden a tratamientos instaurados; considere además el estado productivo, reproductivo y sanitario de las mismas (6).

- **Día 0:** Tratar todos los cuartos de todas las vacas con penicilina o penicilinas semisintéticas (ampicilina, cloxacilina, cefapirina), siguiendo las instrucciones de uso del producto y conservando los tiempos de retiro de leche respectivos. Es necesario respetar los días de retiro de leche indicados (generalmente varían entre 36 y 96 horas contadas a partir de la última aplicación).

- **Días 4 a 6:** Examinar el primer tanque de leche, después de cumplirse el período de retiro, para ver si quedan residuos no permitidos del medicamento empleado para tratar las vacas. Aun cuando el resultado sea negativo, se debe continuar chequeando durante dos ordeños adicionales.

- **Día 21:** Tomar muestras de leche de todos los cuartos de todas las vacas en

lactancia y enviarlas a un laboratorio con experiencia en el cultivo e identificación de *Strep. ag.*

- **Día 25 ó 26:** Separar las vacas infectadas y tratar los cuartos positivos con el mismo medicamento usado para los primeros tratamientos.

- **Día 46:** Tomar muestras de leche de todos los cuartos de todas las vacas en lactancia y enviarlas a un laboratorio con experiencia en el cultivo e identificación de *Strep. ag.*

- **Día 51 ó 52:** Las vacas infectadas con sólo un cultivo positivo previo deben tratarse nuevamente y muestrearse de nuevo a los 21 días. Las vacas que se mantienen positivas después de dos tratamientos consecutivos deben descartarse. Descartar las vacas que no responden al tratamiento puede ser la mejor solución para eliminar infecciones crónicas por *Strep. ag.*, aunque por motivos económicos se podrían considerar otras alternativas, como las terapias extendidas.

Las novillas que llegan a su primer parto, las vacas que paren y estaban secas durante los muestreos, así como toda vaca que sea comprada, deben cultivarse y tratarse de acuerdo con el esquema recomendado.

Consideraciones adicionales

Strep. ag. puede mantenerse latente (dormancia) en la glándula mamaria de las novillas, ocasionando cuartos ciegos o infectados, lo que representa un alto riesgo de diseminación de la enfermedad a otros animales. Las terneras que se levantan en grupos y las que son alimentadas con leche de descarte tienen alto riesgo de convertirse en reservorios latentes de la infección (5).

Una sola vaca infectada con *Strep. ag.* puede reinfectar a un gran porcentaje del hato en sólo unos meses. En consecuencia, no es recomendable mantener ni un solo animal infectado con este patógeno dentro del hato. Una vez que es eliminado del hato, el único modo de reintroducir *Strep. ag.* es a través de la compra de novillas y vacas infectadas. Otra posible fuente de infección podrían ser las vacas que dejaron el hato para ir a una

exposición, en donde fueron ordeñadas con un equipo que se usó también para ordeñar otras vacas, y retornan a la finca infectadas con *Strep. ag.* (6,7).

Es importante establecer un programa de seguimiento a largo plazo del *Strep. ag.*, mediante cultivos de leche de vacas con altos RCS (cualquier vaca con RCS superior a 200.000 células/ml debe considerarse infectada) o positivas (mastitis subclínica grados 1 a 3) al CMT después de la erradicación. Si se detectan vacas positivas, deben tomarse medidas inmediatas para el tratamiento o el descarte y así evitar la diseminación de nuevo en el hato (5). La leche del tanque se debe monitorear mediante su cultivo mensual, por lo menos durante seis meses para asegurar la completa eliminación de la infección (7).

Pruebas piloto en Antioquia

Entre mayo y octubre de 2010, se realizaron pruebas piloto de erradicación de *Strep. ag.* en dos hatos del departamento de Antioquia, ubicados en los municipios de Carmen de Viboral, con 48 vacas Normando en ordeño, y Donmatías, con 24 vacas Holstein y sus cruces con Jersey en ordeño (3). En ambas fincas se desarrolló el plan básico. Para el tratamiento de los cuartos positivos al patógeno se usó una combinación de 200 mg de cloxacilina sódica + 75 mg de ampicilina sódica

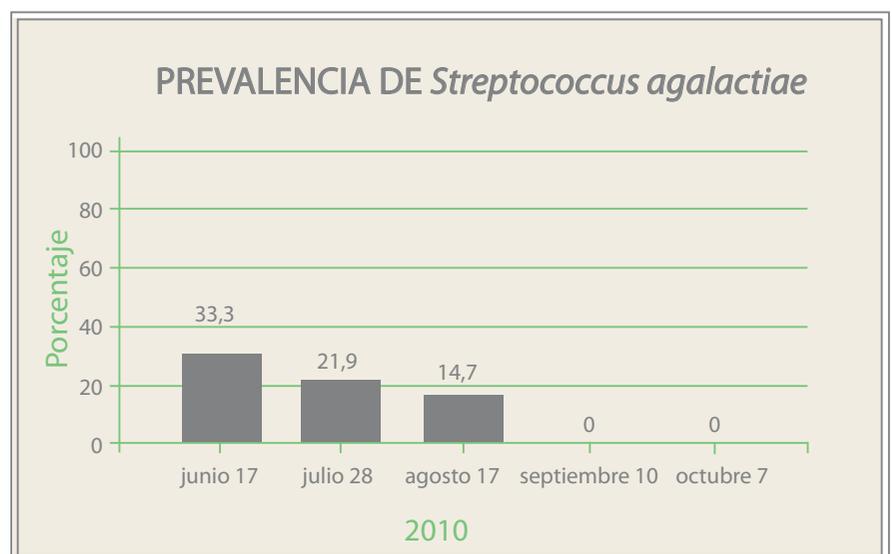


Figura 1. Prevalencia de *Strep. ag.* en vacas en lactancia en finca 1.

aplicando vía intramamaria, tres dosis consecutivas e iniciando en el ordeño de la tarde. En ambas fincas se logró reducir significativamente la prevalencia de la infección en las vacas lactantes (figura 1 y 2), disminuir los RCS de la leche del tanque (figura 3 y 4), aumentar la producción y acceder a bonificaciones en el precio de pago, demostrando que en nuestro medio sí es posible erradicar de nuestros hatos este patógeno contagioso.

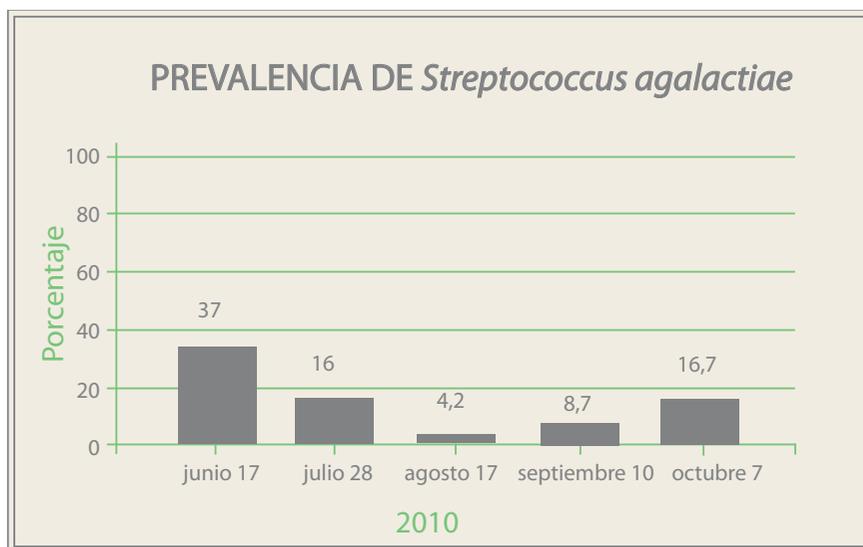


Figura 2. Prevalencia de *Strep. ag.* en vacas en lactancia en finca 2.

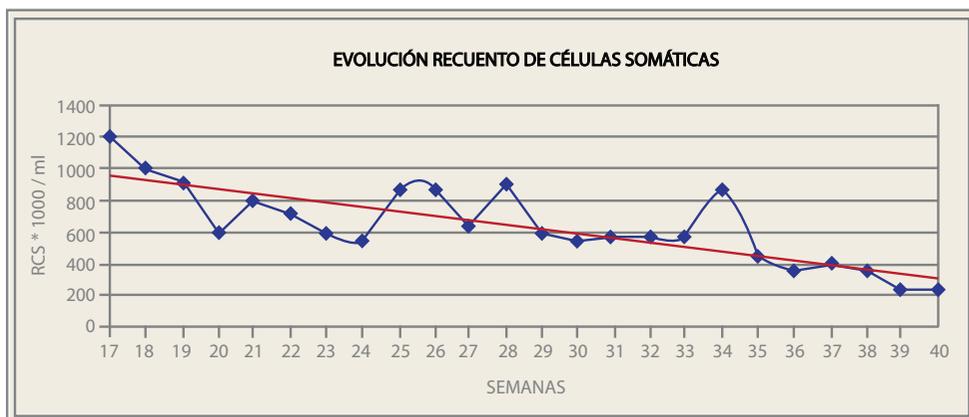


Figura 3. Evolución del RCS semanal en finca 1.

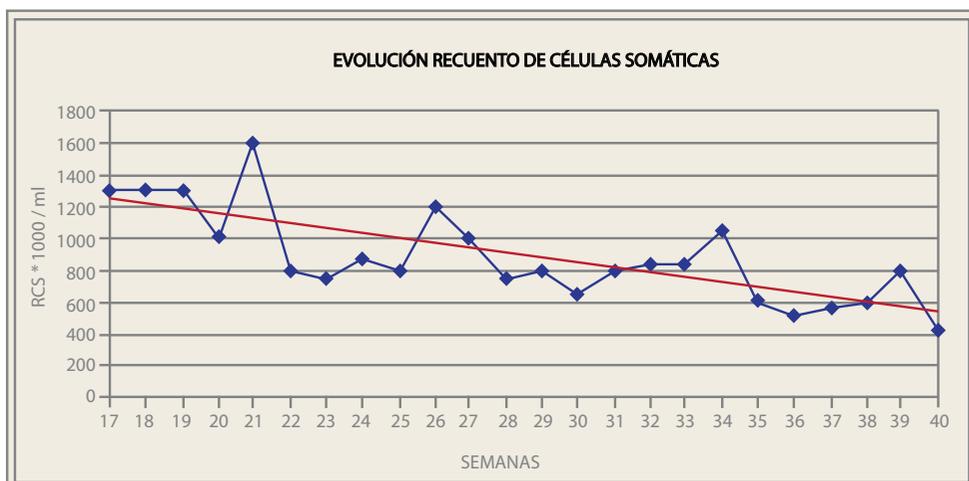


Figura 4. Evolución del RCS semanal en finca 2.

En la tabla 3 se muestran las inversiones realizadas en ambas fincas y en la tabla 4 los retornos en sólo cinco meses del programa, el cual tiene una duración de un año. En concepto del Doctor Gregory Keefe, director de la investigación “Prevalencia de *Streptococcus agalactiae* en tanques de enfriamiento en la Cooperativa COLANTA”, en menos de un año se habrá recuperado con creces la inversión debido a los crecientes ingresos por aumento de la producción y mejoramiento de la calidad de la leche, lo cual se refleja en un mejor pago de la misma, y a la disminución de los gastos en medicamentos y pérdidas por descarte de leche ya que se tendría un mejor estatus sanitario del hato. Edmonson (2) reporta que en un hato que usó la terapia “Blitz” con eritromicina intramamaria, la evaluación financiera arrojó un 41% de retorno sobre la inversión en los 12 meses siguientes al tratamiento.

Tabla 3. Inversiones realizadas en ambas fincas.

Concepto	Finca 1	Finca 2
Pruebas de laboratorio	\$ 8.295.000	\$ 3.550.000
Tratamiento de vacas	\$ 2.490.000	\$ 2.179.000
Leche descartada	\$ 1.630.000	\$ 852.074
Descarte de vacas	---	1
TOTALES	\$ 12.415.000	\$ 6.581.074

Tabla 4. Retornos en ambas fincas.

Concepto	Finca 1	Finca 2
Aumento de producción	\$ 4.791.309	\$ 7.156.945
Bonificación por RCS	\$ 70.700	---
Bonificación por leche tipo A	\$ 318.150	---
TOTALES	\$ 5.180.159	\$ 7.156.945



Referencias

- (1) CALDERÓN, Alfonso y RODRÍGUEZ, Virginia. Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cundiboyacense (Colombia). En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 2008. No. 21, p. 582 – 589.
- (2) EDMONDSON, P. An economic justification of “blitz” therapy to eradicate *Streptococcus agalactiae* from a dairy herd. En: Veterinary Record. 1989, vol. 125, p. 591-593.
- (3) JARAMILLO, Manuel. Caso práctico de erradicación de *Streptococcus agalactiae*. En: Seminario Internacional Competitividad en carne y leche (7: 21 – 22 Octubre: Medellín, Antioquia). Memorias. Medellín, 2010. p. 65 – 67.
- (4) KEEFE, Gregory et al. Prevalencia de *Streptococcus agalactiae* en tanques de enfriamiento en la Cooperativa COLANTA. En: Seminario Internacional Competitividad en carne y leche (7: 21 – 22 Octubre: Medellín, Antioquia). Memorias. Medellín, 2010. p. 53 – 58.
- (5) KEEFE, Gregory y CHAFFER, Marcelo. Mastitis: su efecto en la calidad de la leche y plan de control. Enfoque desde el predio lechero para el control y erradicación de *Streptococcus agalactiae*. En: Seminario Internacional Competitividad en carne y leche (7: 21 – 22 Octubre: Medellín, Antioquia). Memorias. Medellín, 2010. p. 59 – 62.
- (6) KIRK, John y MELLENBERGER, Roger. Programa de control de mastitis para vacas lecheras infectadas con *Streptococcus agalactiae*. Traducido por María Constanza Córdoba y Matías Fernández, University of Wisconsin. [On line] [citado 5 Feb, 2011]. Disponible en Internet: http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/sp_strep_ag.pdf
- (7) NATIONAL MASTITIS COUNCIL. Una práctica mirada a la mastitis contagiosa. [On line] [citado 5 Feb, 2011]. Disponible en Internet: http://www.extension.org/pages/Una_Mirada_Pr%C3%A1ctica_a_la_Mastitis_Contagiosa
- (8) PHILPOT, Nelson y NICKERSON, Stephen. Ganando la lucha contra la mastitis. Illinois: Westfalia•Surge ; Westfalia Landtechnik GMBH. 1996. P. 23-24.
- (9) RAMÍREZ, Nicolás et al. Diagnóstico de mastitis en el norte de Antioquia. En: Seminario Internacional Competitividad en Carne y Leche (7: 21 – 22 Octubre: Medellín, Antioquia). Memorias. Medellín, 2010. p. 69–78.
- (10) RAMÍREZ, Nicolás et al. Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 2001. Vol. 14, no. 1, p. 76-87.
- (11) RODRÍGUEZ, Germán. Comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. En: Revista de Medicina Veterinaria Universidad de La Salle, julio – diciembre, 2006, no. 12, p. 35–55.
- (12) RUEGG, Pamela. *Streptococcus agalactiae*. [On line] [citado 5 Feb, 2011] Disponible en Internet: http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/espanol_factsheets/Streptococcus%20agalactiae_334_spanish.pdf