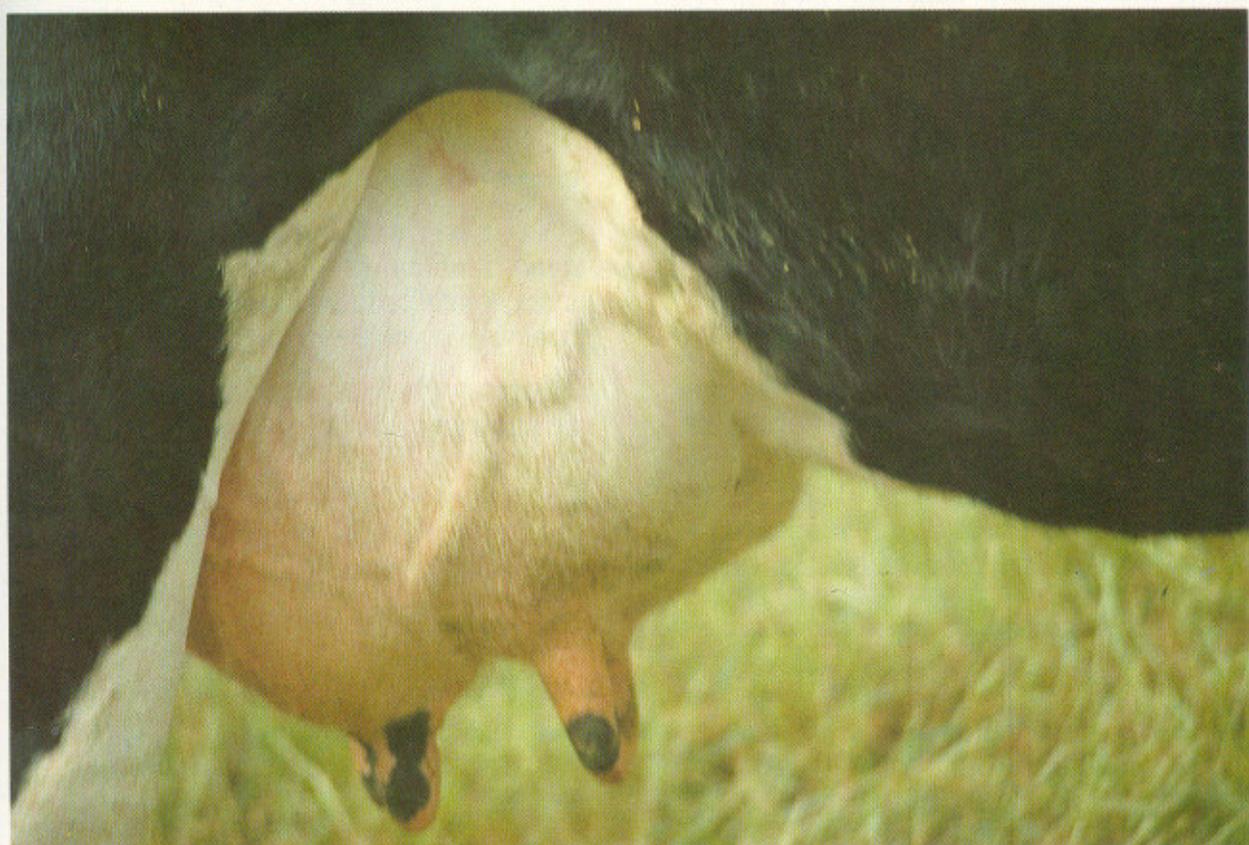


## HIGIENE DE LA LECHE

La leche es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenido por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos.



# LA MASTITIS BOVINA

M.V.Z. Germán Rodríguez M. - ICA

## Introducción

Durante muchos años se ha hablado en Colombia sobre la mastitis como el principal factor depresor de la cantidad y calidad de la producción de leche.

Sin embargo, los ganaderos parecen ignorar el problema de la mastitis, a pesar del crecimiento del volumen de información sobre los efectos de esta enfermedad. Los servicios veterinarios y de investigación gubernamentales también le han dado a la mastitis una baja prioridad, probablemente porque no existe la suficiente información sobre la cual juzgar el verdadero impacto de la enfermedad en la producción.

## Generalidades sobre Mastitis

La mastitis se define como la inflamación del tejido de la glándula mamaria sin importar su etiología, y se caracteriza por alteraciones patológicas del tejido glandular y por modificaciones físico químicas de la leche. En los casos agudos los cuartos afectados se encuentran tumefactos, calien-

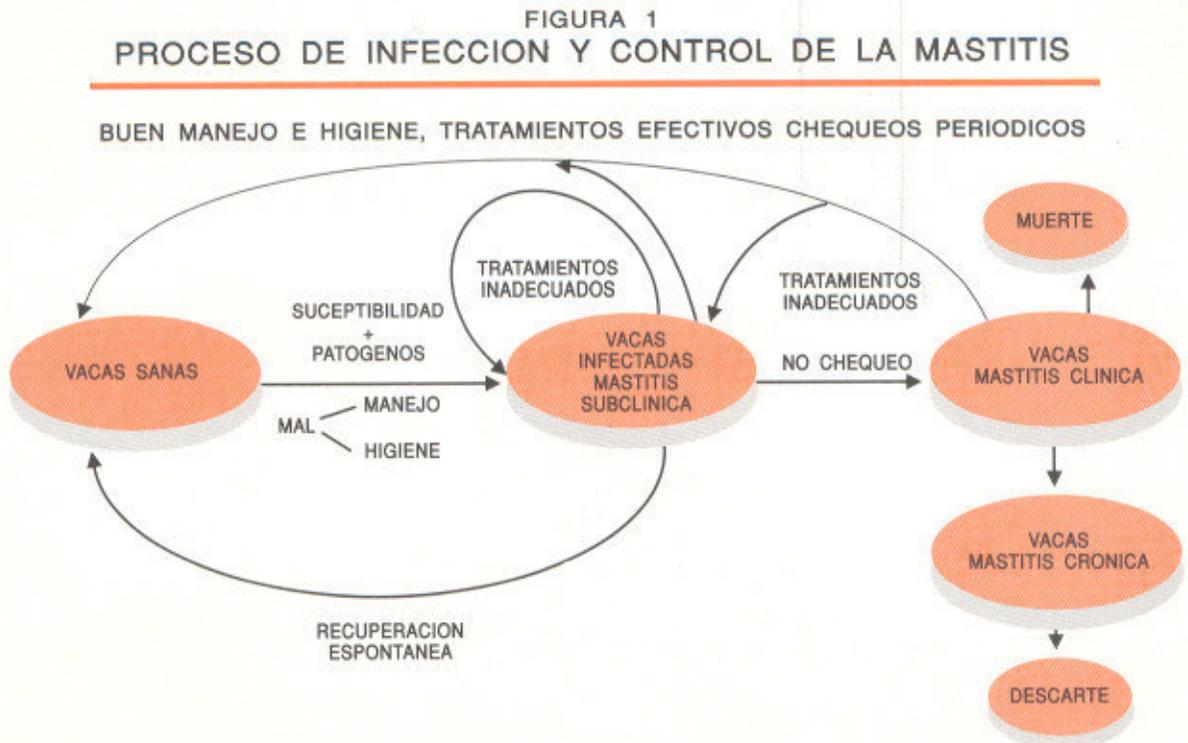
tes y dolorosos al tacto; en casos hiperagudos puede producirse la muerte del animal.

La inflamación de la glándula puede ser causada por factores físicos, mecánicos y/o infecciosos. Por su frecuencia y por las pérdidas económicas que ocasionan, las mastitis causadas por agentes infecciosos son las más importantes y las que requieren de mayor atención, ya que aproximadamente el 80% de los casos de mastitis se deben a invasión de gérmenes patógenos a la ubre.

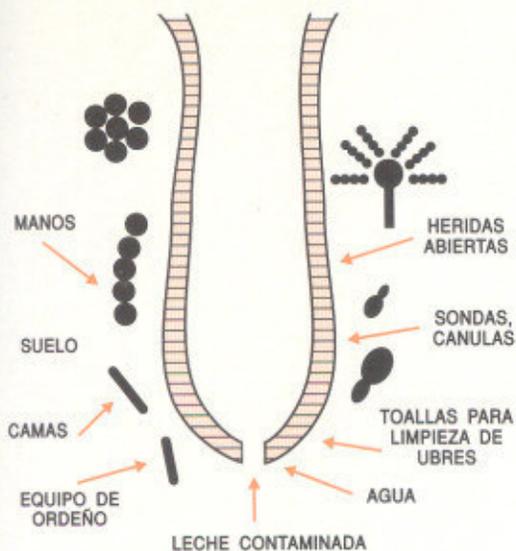
Los cuartos mamarios infectados son los mayores reservorios de "patógenos infecciosos" en hatos lecheros.

Los reservorios primarios de los "patógenos ambientales" no son los cuartos mamarios infectados, sino el ambiente en el cual vive la vaca.

La mayoría de las mastitis en el momento de parto son subclínicas y pueden permanecer o se pueden recobrar espontáneamente. Un alto porcentaje de ellas llegan a ser clínicas en las primeras 12 semanas de lactancia si se dejan sin tratar (Fig. 1)



**FIGURA 2**  
**FUENTES DE INFECCION**  
**DE LA GLANDULA MAMARIA**



Las bacterias desde el ambiente, la superficie de la ubre y la piel del pezón ganan acceso al canal del pezón, sobrepasan las defensas físicas y químicas e inicia la inflamación mamaria. (Fig. 2). La queratina que ocluye el canal del pezón, actúa como una barrera física y química para la colonización de las bacterias. Sin embargo, las propiedades antibacteriales de la queratina

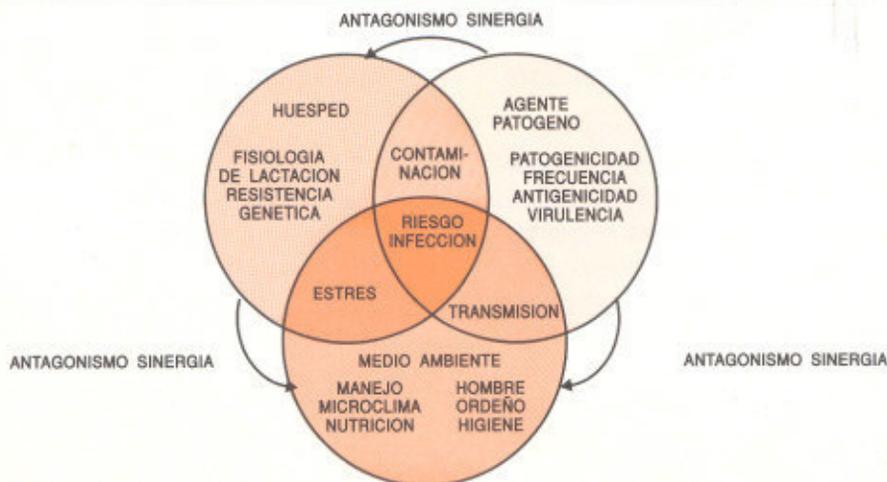
son mínimas y pueden encontrarse en la queratina poblaciones bacteriales superiores a un millón de microorganismos. Tales colonizaciones pueden existir por meses sin causar síntomas de mastitis y ocurre tanto en vacas secas como en vacas en lactancia, sirviendo como reservorios para subsecuentes infecciones intramamarias.

### Desarrollo de la Infección

Muchos factores contribuyen a la patogénesis de la mastitis y los agentes infecciosos determinan el carácter de esta enfermedad; no obstante, está esencialmente influenciada por el manejo. Se encuentran involucrados tres biosistemas: el huésped (la vaca), el agente infeccioso (microorganismos patógenos para la ubre) y el medio ambiente en el cual éstos dos elementos existen y crecen. (Fig. 3).

*El huésped:* La susceptibilidad de la vaca lechera depende de factores genéticos (tales como edad y etapa de lactancia, cantidad de leche producida, posición del cuarto, habilidad lechera, etc.), de la disposición anatómica de la ubre (por ejemplo el estado dermatológico del pezón, condición y funcionamiento del canal del pezón, etc.), y de la reacción citológica e inmunológica de la glándula mamaria.

**FIGURA 3**  
**INTERACCION HUESPED, AGENTE Y MEDIO AMBIENTE**  
**EN EL PROCESO INFECCIOSO DE LA GLANDULA MAMARIA**



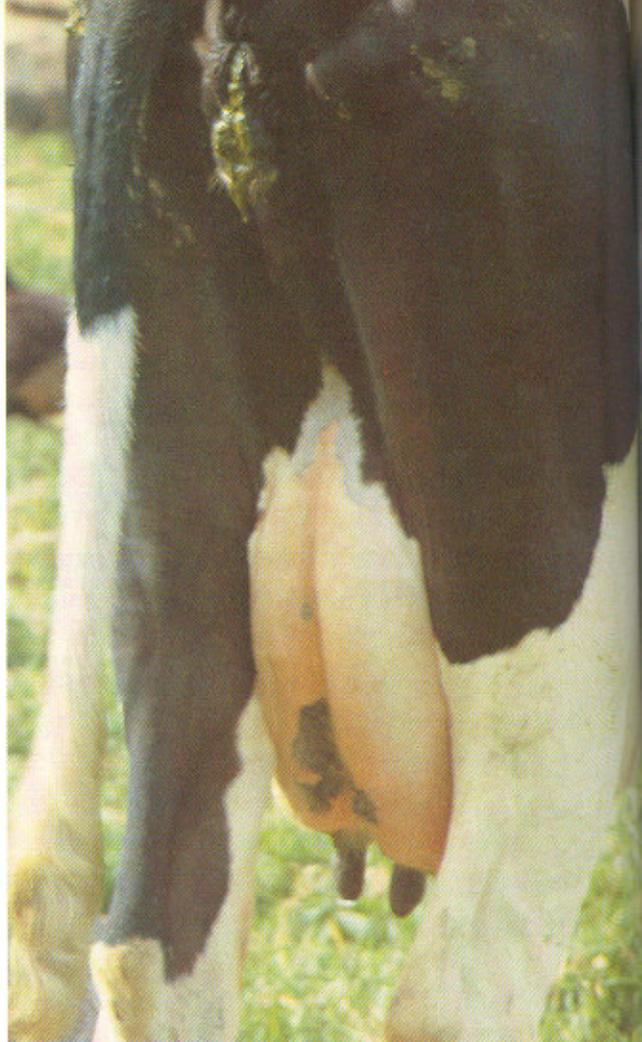
**El agente infeccioso:** En contraste con las enfermedades clásicas del ganado, la mayoría de las cuales son producidas por agentes específicos, numerosos organismos - bacterias, hongos, levaduras y posiblemente otros agentes pueden estar involucrados en el desarrollo de la mastitis. Estos organismos pueden llegar a los tejidos mamarios mediante diferentes rutas: la piel, la sangre, la linfa. Sin embargo, normalmente la infección es exógena y penetra en la ubre por medio del canal del pezón.

*El medio ambiente:* Las interrelaciones entre el agente infeccioso y el huésped están afectados, en un grado variable, directa e indirectamente por factores ambientales como alimentación, estabulación, clima, condiciones de higiene y especialmente por el hombre. El ambiente suministrado a la vaca lechera debería diseñarse y mantenerse de tal manera que el confort y la higiene sean óptimos y su exposición al riesgo de infección sea mínima. Muy a menudo las instalaciones del establo se diseñan para comodidad de quien maneja las vacas y no para éstas, lo cual puede conducir a una reducción en el bienestar de los animales y a una merma en la producción.

### **Mecanismos de defensa**

Los mecanismos de defensa de la glándula mamaria constituyen un sistema complejo en el cual las funciones de varios componentes no son necesariamente interdependientes. Los componentes pueden dividirse en tres categorías: resistencia no específica, inmunidad humoral e inmunidad mediada por células.

La resistencia no específica de la ubre está caracterizada por la capacidad de la glándula de resistir a una nueva infección sin la ayuda del sistema de inmunidad. Esta es conferida por estructuras anatómicas, propiedades bacterioestáticas de la queratina en el ducto del pezón, factores de adherencia a las membranas mucosas, características del lactoferrina y la lactoperoxidasa de la leche y células fagocíticas. La inmunidad humoral se debe a la presencia



de la inmunoglobulina G1 (predominante) y bajos niveles de la inmunoglobulina secretaria A en la glándula mamaria bovina. El papel de la inmunidad mediada por células no es bien conocido aún en cuanto al grado de protección que ésta puede conferir, especialmente en conexión con la patogénesis de las infecciones por *Staphylococcus*.

### **Clasificación de la Mastitis**

Las mastitis se clasifican por su curso en: hiperagudo, agudo, subagudo y crónico. Es importante tener en cuenta que no hay una clara distinción entre los casos agudos y crónicos, ya que pueden presentar exacerbaciones agudas en los casos crónicos y las mastitis agudas pueden persistir lo suficiente para volverse crónicas, en este caso hay induraciones en la región de la cisterna de la glándula.

**TABLA 1**  
**AGENTES CAUSALES**

<b>Patógenos</b>	Streptococcus agalactiae	<b>Patógenos</b>	Enterococos
<b>Infecciosos o</b>	Staphylococcus aureus	<b>Ambientales</b>	Escherichia coli
<b>Contagiosos</b>	Streptococcus uberis		Klebsiella pneumoniae
	Streptococcus dysgalactiae		Klebsiella oxytoca
	Streptococcus bovis		Enterobacter aerogenes
	Streptococcus faecalis		(Otros coliformes:
	Streptococcus spp.		Proteus, Serratia, etc.)

Las mastitis también se clasifican por su presentación en: fibrinosa o parenquimato-sa, purulenta, hemorrágica y gangrenosa.

Por su etiología la mastitis puede ser ocasionada por agentes físicos, químicos o biológicos.

### Clasificación de los agentes patógenos

Los patógenos de las mastitis están clasificados como infecciosos o contagiosos y ambientales, basados en sus características ecológicas y epidemiológicas. (Ver Tabla 1.)

### Motivación para el control

Sin lugar a dudas Colombia necesita producir más leche y mejorar su calidad. Se cuenta con los recursos humanos, físicos y el capital se encuentra donde quiera que los ganaderos descubran que existen medios adecuados para el mercado de la leche.

El problema que se tiene que afrontar, es cómo persuadir a los ganaderos y al personal de la granja para introducir y mantener medidas de control que reducirían el nivel de infecciones mamarias.

Con base a las experiencias en el campo, se deberá diseñar un paquete apropiado de medidas acordes a las circunstancias singulares de Colombia y buscar los mecanismos para ayudar a los ganaderos en su aplicación. También deberá investigarse las posibilidades de recompensar a quienes mejoren la calidad de la leche y sancio-

nar a aquellos que no cumplan con estándares mínimos.

#### - Esquema básico de control

La situación en la sabana de Bogotá es quizás menos favorable que en otras áreas del país porque muchas fincas no operan como empresas comerciales.

Sin embargo, los hallazgos técnicos son alentadores, ya que el principal problema es aún la mastitis causada por *Str. agalactiae*. Esto sugiere que se podría esperar una pronta reacción a nuevos esquemas de control, ya que no será muy fácil tratar altos niveles de *S. aureus* y problemas ocasionados por *E. coli*.

Será algo difícil persuadir al personal de las fincas para que adopten medidas preventivas para lograr un control eficiente de la mastitis, pues solamente las aplican durante el tiempo cuando es obvio el problema y dejan de aplicarlas cuando piensan que el problema ha pasado.

#### - Motivación para la actividad en la finca

La experiencia sugiere que la asistencia externa, en forma de visitas mensuales, realizadas por el veterinario y técnicos entrenados en el control de la mastitis, podrían ser las bases de un esquema continuo.

Durante las primeras visitas, las labores serían:

- Recolectar los datos sobre todos los antecedentes de la finca y del hato.

- Establecer un sistema de registro de todas las vacas lecheras en el hato.

- Asegurar un tratamiento completo de todos los casos clínicos de mastitis, con Penicilina G o un producto activo equivalente, contra *Str. agalactiae*.

- Realizar la prueba de CMT a todas las vacas, registrar los resultados y, dependiendo del tamaño del hato, tomar cierto número de muestras de leche de los cuartos con reacciones 2 y 3 al CMT y de casos de mastitis clínica para exámenes de laboratorio.

- En los hatos con sistema de ordeño manual, ordeñar el mayor número posible de vacas, utilizando el balde de ordeño por cuartos para mostrar las diferencias entre la producción de cuartos y relacionarlas con los resultados del CMT.

- En los hatos con ordeño mecánico, chequear todo el sistema de ordeño, mínimo dos veces por año.

- Evaluar la higiene existente y las medidas preventivas y preparar un registro estandarizado para futura referencia.

- Establecer el proceso de desinfección de pezones post-ordeño.

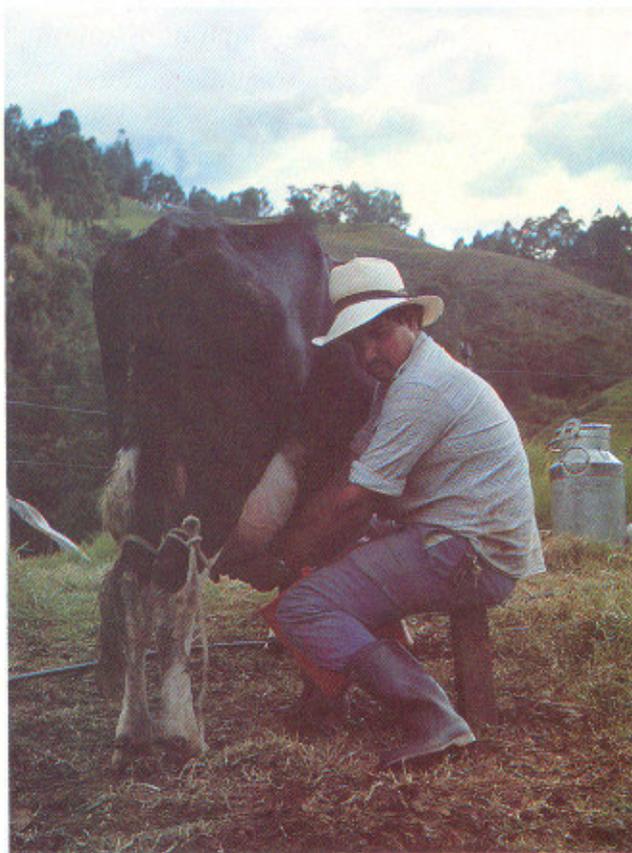
- Establecer el tratamiento de las vacas al momento del secado.

En un laboratorio de diagnóstico regional, podría llevarse a cabo recuentos celulares y pruebas bacteriológicas y los datos

podrían computarizarse, con el fin de analizarlos y almacenarlos por largo tiempo.

El veterinario encargado de la supervisión del esquema podría ayudar a los asesores en el desarrollo de un "perfil de

mastitis" para cada hato. Este perfil se establecería gradualmente a partir de los resultados de las visitas sucesivas, como base para una investigación mas profunda y para el desarrollo de las medidas de control en los hatos. Como una ayuda en la selección de medidas apropiadas, debería ser posible diseñar un modelo de "árbol de decisiones", lo cual llevaría a los veterinarios de campo a combinar las soluciones más adecuadas, a través de una serie de preguntas y respuestas. El esquema deberá comenzar con un conjunto limitado



de medidas prioritarias, ya que la confianza y buena voluntad para colaborar tomará algún tiempo en manifestarse, entre el personal del hato.

Teniendo en cuenta el manejo y los bajos estándares de higiene en la mayoría de los hatos, la combinación de medidas recomendadas tendrá que variar de una finca a otra, en intensidad. Probablemente debe darse la más alta prioridad a la disponibilidad permanente de agua limpia en el sitio de ordeño y en donde no se puede garantizar esta, debe cambiarse el procedimiento de limpieza, por el de la fricción en seco para remover la mugre de la ubre. Igualmente, tal como otros lo han manifestado,

sería preferible restringir el lavado de la ubre en hatos con ordeño mecánico, si no se puede asegurar el secado de las ubres, de lo contrario el resultado sería más contaminación y no el efecto que se quiere lograr, disminuir ésta al máximo.

Aunque la desinfección de los pezones, en ganadería de leche especializada es una de las medidas de higiene más importantes a recomendar, en ganaderías de doble propósito, se debe orientar hacia el amamantamiento restringido, debido a que el ternero es un elemento eficiente en la limpieza del pezón y en la extracción de la leche residual lo cual favorece la disminución en la incidencia de casos clínicos y subclínicos de mastitis en este tipo de explotaciones.

Después de la segunda y subsecuentes visitas, (realizadas mensualmente) se pueden introducir otras políticas de tratamiento. Por ejemplo, sería recomendable adicionar tratamientos de rutina de los cuartos positivos a CMT, grado 2 y 3. Sin embargo, el plan específico debería variar con la dinámica de la enfermedad de células somáticas y en el grado de la infección bacteriana. Las altas prevalencias de mastitis clínica y de cuartos obstruidos en vacas recién paridas, demuestran la necesidad de tratamiento de rutina en vacas secas.

Los cálculos de costos y beneficios deberán convertirse en medidas de rutina en el esquema. Los registros de producción de las vacas y de cuartos, y el registro de casos clínicos y CMT positivos puedan aportar

las bases para un estimativo de las pérdidas que resulten. Los chequeos periódicos pueden hacerse para demostrar los beneficios reales. Pueden elaborarse presupuestos para cada finca, mostrando los costos de materiales usados en relación con esti-

mativos moderados de la cantidad adicional de leche que se puede esperar. La lentitud general en la reacción de la mastitis, a las medidas preventivas continuará siendo un problema y, por lo tanto, estas proyecciones se harán más que todo para los Veterinarios y Administradores, no para los ordeñadores. Sin embargo, las cifras podrían suministrar la base para pagos de incentivos a los trabajadores por los mejoramientos logrados.

*“La lentitud general en la reacción de la mastitis, a las medidas preventivas continuará siendo un problema y, por lo tanto, estas proyecciones se harán más que todo para los Veterinarios y Administradores, no para los ordeñadores”.*

Obviamente, el programa de entrenamiento de los trabajadores de la finca deberá estar acompañado por esquemas de visitas de rutina. Se pueden organizar demostraciones con la ayuda de medios audiovisuales sencillos en fincas participantes. Sin embargo, hay que tener en cuenta los problemas de carácter social en relación con los ordeñadores y los trabajadores de la finca antes mencionados. Probablemente, nada cambiará en cuanto al mejoramiento de la higiene, si no se establecen estímulos adecuados para los trabajadores.

#### **Algunas anotaciones sobre el control de la Mastitis en el período seco**

Diferentes estudios han dejado bastante claro que la utilización de la desinfección de los pezones post-ordeño en ganaderías de leche especializadas y la terapia antibió-

tica durante la lactancia y el período seco reduce marcadamente la prevalencia de los patógenos de la mastitis tales como **Str. agalactiae** y **S. aureus** en hatos lecheros.

La glándula mamaria está marcadamente susceptible a nuevas infecciones intramamarias durante el período seco, especialmente las primeras dos semanas después del secado de la vaca y también durante el período periparturiento. En

adición, la incidencia de infecciones intramamarias se incrementa con la edad de las vacas.

El ambiente de la vaca seca es tan importante como el ambiente dado a las vacas lactantes.

La tasa de nuevas infecciones en el período seco es de cuatro veces más alta en vacas que no han recibido terapia como vaca seca, contra vacas tratadas.

Se ha demostrado que Terapia de vaca seca ha resultado en la reducción de 12 veces las nuevas infecciones por **S. aureus** y **Str. agalactiae** en el período seco y dos veces se redujeron las infecciones causadas por *Streptococcus* ambientales.

Nuevas infecciones en el período seco ocurren más frecuentemente durante los inicios del período seco y la terminación de dicho período.

No hay ventajas, seguida a una administración secuencial o múltiple, una sola dosis al inicio del período.

Se ha demostrado que aplicación de antibióticos al parto en adición al tratamiento normal de vaca seca, no confiere ventajas sobre una sola dosis; cuando es juzgado por niveles de infecciones subclínicas a los

30 días post-parto, recuento de células o producción de leche.

Terapia intramamaria en el período periparturiento puede ser muy útil, si las vacas paren en condiciones en las cuales se involucra un alto grado de descarga de bacterias en el pezón cerca al parto, como también a susceptibilidad incrementada en este período.

La inserción parcial de la cánula convencional de los tubos dosi-

ficadores para tratamientos de la vaca seca en el conducto del pezón (2 a 3 mm) se asocia con muy pocas nuevas infecciones durante el período seco que las ocurridas cuando la cánula que tiene la ventaja de no alterar la arquitectura normal del canal del pezón, reduciendo la mastitis y ésta puede penetrar unos 2 o 3 mm dentro del conducto del pezón.

### **Pérdidas de la producción de leche causada por la mastitis**

En Colombia (según CEGA, 1990) del total de vacas que se ordeñan, el 19% está en el sistema de doble propósito (Normando, Pardo Suizo y sus cruces), el 70% está en el sistema de doble utilización (cruces de Cebú y Criollo) y el 11% en lechería especializada.

De un total de 3.200 millones de litros de leche producidos en 1989 en Colombia, el 32% provino de ganaderías de doble utilización, el 22% de explotaciones de doble propósito y el 45% de ganaderías especializadas en la producción de leche.

De acuerdo a los estudios realizados en la Sabana de Bogotá sobre efectos de la mastitis en la producción lechera, se comprobó que el 47% de las vacas y el 26% de



los cuartos se encuentran afectados y que por la sola infección se está dejando de producir el 12% del total de la leche por lactancia y por vaca afectada.

También se logró establecer en vacas con promedios de producción de 11 litros de leche diarios que las pérdidas en leche causadas por la mastitis utilizando las técnicas de medición de la producción por cuartos en el "BALDE RODRIGUEZ" y la técnica de CMT son los siguientes:

Lectura CMT	Pérdida de producción de leche por cuarto	%
T	- 0.42 Litros	(15.1)
1	- 0.90 Litros	(32.4)
2	- 1.47 Litros	(52.8)
3	- 2.40 Litros	(86.3)
Promedio de Producción por Cuarto 2.78 Litros.		

Relación entre el CMT y la reducción de la Producción de Leche por Lactancia y por vaca.

Lectura Cmt	Pérdidas de Producción de Leche por vaca y por Lactación	%
T	3.8	
1	8.1	
2	13.2	
3	21.6	

Si se hace una estimación sobre el total de la producción nacional y sin sobrevalorar los datos obtenidos se puede concluir fácilmente que el país en la actualidad está dejando de producir 390 millones de litros de leche al año a causa de la mastitis.

Si se complementan estos datos con las pérdidas anuales considerando: la leche descartada, el descarte prematuro de vacas, la reducción del valor de las vacas afectadas, el costo de las drogas aplicadas, los servicios veterinarios y la mano de obra extra, las pérdidas causadas por la mastitis en nuestro medio superan fácilmente los 50.000 millones de pesos.

## BIBLIOGRAFIA

- ARREAZA L.C., 1988. El Sistema de cría por amantamiento restringido en la ganadería tropical de leche y Doble Propósito. En Boletín técnico. Ganado de Doble Propósito. Convenio ICA-SENA
- BRAMLEY, A.J.: D O DD F.H. and GRIFFIN, T. K., 1981. Mastitis control and herd management. Technical Bulletin 4. NIRD-HRI
- CEGA. 1990. Productividad y Rentabilidad en Sistemas de Producción de Leche en Colombia. En coyuntura Agropecuaria 7(2) 81-103
- JARRET, J.A., 1984. Symposium on bovine mastitis in the Veterinary Clinics of North-America. Large Animal Practice. 6(2): 233-431.
- MARIÑO, O. 1989. Inmunología de la glándula mamaria. En: Curso sobre Control de la Mastitis Bovina (mimeografiado).
- RODRIGUEZ, G. 1987. An Appraisal of Mastitis and the Potencial for its Control in Dairy Herds on the Savannah of Bogotá, Colombia. Thesis Ph. D Department of Agriculture, University of Reeding Great Britain. 254 p.
- RODRIGUEZ, G. 1988. La Mastitis Bovina y el Potencial para su control en la Sabana de Bogotá, Colombia. Informe técnico No. 2. Proyecto Colombo/Alemán. ICA-GTZ. 89 p.
- RODRIGUEZ, G. 1988. La Mastitis Bovina vista como un problema importante en la salud y la productividad. En: Nuevos enfoques de la Asistencia Técnica Integral Pecuaria, CICADEP.
- RODRIGUEZ, G. 1990. Fisiopatología de la glándula mamaria. En "Memorias" Curso Nacional sobre Medicina de la Producción de ganado de leche. Mayo 1990. ICA-CEISA y Memorias Curso Nacional de Ganado de leche. Octubre 1990 ICA-TIBAITATA
- THE NATIONAL MASTITIS COUNCIL. 1987 Current Concepts of Bovine Mastitis. 3rd. E. Arlington. 47 p.
- THE NATIONAL MASTITIS COUNCIL, INC. 1987. 26th. Annual Meeting. Orlando, February 20-23, 1987. 178 p.
- THE NATIONAL MASTITIS COUNCIL. 1988. 27th Annual Meeting. Reno, Nevada. February 8-10, 1988. 124 p.