

Capítulo XXII

Mastitis subclínica en la Ganadería Doble Propósito venezolana: su impacto y transferencia de conocimientos al personal y terapia de secado

Rikson L. Guerrero C., MV

INTRODUCCIÓN

La mastitis en la ganadería lechera mundial sigue siendo la principal causa de pérdidas económicas y, en el caso venezolano, la ganadería doble propósito (DP) no es la excepción. En el campo los productores perciben este tema como un problema serio, sin embargo, al igual que en otras partes del mundo se puede evidenciar que la mastitis es reconocida como un problema debido principalmente a los casos clínicos (Mastitis Clínica) que se presentan en algunos animales. Si bien es cierto que la casuística de mastitis clínica en los rebaños puede ser un grave problema, debemos entender que el factor más importante que afecta a la ganadería lechera es la pérdida económica debida a la cantidad de leche que se deja de producir debido a la mastitis subclínica. En términos prácticos el productor pierde más dinero por esta mastitis subclínica, que genera menor producción de leche en las vacas sin reducir los costos, que por los gastos de tratamiento que acarrea tener a un animal con uno o varios cuartos enfermos. Es importante entender que a medida que se atiende el problema de mastitis subclínica y se gane la batalla contra la misma, la aparición de casos clínicos disminuirá notablemente.

Es muy difícil estimar en nuestras condiciones cual es la pérdida real de litros de leche que se dejan de producir debido a mastitis subclínica en el ganado DP; sin embargo, en la cuenca del Lago de Maracaibo se han estimado pérdidas en el orden de los 54 millones de litros de leche al año, y en la zona Sur del Lago las pérdidas se calculan en mas de 24 millones de litros anuales (Contreras, 2000), siendo ambas zonas del país caracterizadas por la producción de leche en sistemas doble-propósito.

La mastitis subclínica no es detectable a simple vista sino por técnicas diagnósticas como la Prueba California para la Mastitis (*C.M.T.*, por sus siglas en inglés) y el Recuento de Células Somáticas (*R.C.S.*, por sus siglas en inglés), entre otras, por lo cual es muy importante que el ganadero comprenda que dicha enfermedad es una respuesta del tejido glandular a algún factor físico, mecánico y/o infeccioso que la está

afectando y que, a consecuencia de dicha respuesta, la glándula mamaria mermará la cantidad de leche que sería capaz de producir (Contreras, 2000). El tejido glandular responde a cualquier injuria, daño o noxa con un proceso característico que es la inflamación, y a medida que la inflamación aumenta, un mayor número de leucocitos llegarán al tejido mamario. Las células somáticas que se encuentran en la leche están conformadas en 98% por leucocitos y en menor porcentaje por células de descamación del tejido mamario glandular (Wattiaux, 1985).

La reacción inflamatoria que se presenta es un mecanismo de protección que tiene tres objetivos: 1) Eliminar los microorganismos, 2) Neutralizar sus toxinas y 3) Ayudar a reparar los tejidos productores de leche para que la glándula pueda volver a funcionar normalmente (Philpot y Nickerson, 2002). Se debe comprender que un mayor RCS en la leche es indicativo de un mayor proceso inflamatorio en la ubre a consecuencia de algún factor nocivo y que el mismo pudiera preceder o no a un cuadro de mastitis clínica; sin embargo, no debe ser considerado para el tratamiento masivo con antibióticos al rebaño. El RCS o su estimación a partir del diagnóstico por el CMT es un buen monitor de la salud de la ubre y todo productor lechero debe aplicarlo como estrategia de medición para poder establecer objetivos específicos y lograr una producción eficiente. Es necesario comprender que a medida que el proceso inflamatorio sea mayor, la leche producida disminuye tanto en cantidad como en calidad.

En adición a las pérdidas económicas relacionadas a las mastitis subclínica, se debe tener en cuenta que existen otras pérdidas relacionadas a la mastitis que día a día toman mayor importancia, como lo es el caso de la reproducción. En un estudio donde se evaluó la asociación entre mastitis clínica y abortos se encontró que aquellas vacas que sufrieron cuadros de mastitis clínica durante los primeros 45 días de lactación, tuvieron 2,7 veces mayor riesgo de sufrir un aborto dentro de los siguientes 90 días, que aquellas vacas que no sufrieron mastitis (Risco *et al.*, 1999). Existen evidencias de que la mastitis puede aumentar el intervalo parto-primer servicio y disminuir la fertilidad, lo cual aumenta los días vacíos y los servicios por concepción (Morales, 2001). En el presente capítulo se abordarán algunos tópicos relacionados con la mastitis subclínica, considerados de gran importancia para lograr el objetivo de producir más leche y de mejor calidad.

IMPORTANCIA DEL RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN CAMPO

En Venezuela, el uso del RCS no está ampliamente difundido, sin embargo, se cuenta con una herramienta de diagnóstico muy útil como el CMT, cuyo resultado señala el estado de salud de las ubres del rebaño. El resultado del CMT se lleva a índices de medición (índice CMT, índice Bajo Riesgo/Alto Riesgo o bien una estimación del RCS) para leerlos y utilizarlos en el monitoreo del rebaño; a la vez se evalúa su tendencia a aumentar o disminuir, en momentos determinados o por causas específicas. Desde el año 2003 se han venido realizando a nivel de campo un gran número de pruebas diagnósticas de mastitis subclínica a través del CMT, en más de doscientas (200) vaqueras en todo el país, encontrando un 33,96% de cuartos positivos (reacciones 1+, 2+ y 3+), es decir, cuartos con algún grado de mastitis subclínica, así como un 3% de cuartos perdidos en un total de 10.175 vacas muestreadas (Pfizer Salud Animal Vene-

zuela, 2008). Es importante resaltar que el 100% de las vaqueras muestreadas presentaron algún tipo de reacción al CMT, con tasas de cuartos positivos que varían entre 3% y 86% en las diferentes vaqueras.

Al realizar una estimación del RCS, basado en las reacciones al CMT obtenidas en los muestreos realizados en diferentes zonas del país, se obtuvo un promedio de 722.026 células somáticas por mL (Cél/mL) (Pfizer Salud Animal Venezuela, 2008), lo cual representa casi el doble del valor requerido por la Comisión del Codex Alimentarium (400.000 Cél/mL), cuyo estándar ha sido adoptado por la Unión Europea (UE) y países como Nueva Zelanda y Australia (Philpot y Nickerson, 2002).

IMPACTO ECONÓMICO

Es muy importante conocer cuales son los beneficios que obtiene el productor interesado en producir leche de calidad, adicionales a la remuneración económica que algunas empresas de procesamiento lácteo podrían realizar a manera de incentivos. Cuando el ganadero lechero aumenta la calidad de la leche (reduciendo el RCS), aumenta la producción de grasa y sólidos, al igual que la cantidad de leche que produce, obteniendo un mayor ingreso al momento de vender su producto. Existe una relación negativa entre el RCS en la leche y el porcentaje de leche que deja de producirse, es decir, a mayor número de células somáticas la producción disminuye. En el siguiente Cuadro se expresa la relación entre la reacción del CMT, RCS y el descenso en la producción de leche:

Reacción CMT	Recuento de células somáticas	Descenso en la producción de leche por lactación (%)
Trazas	500.000	6
1	1.000.000	10
2	2.000.000	16
3	4.000.000	24,5

Blood y Radostits, 1992.

Es importante añadir que existen autores que difieren en los porcentajes de leche se disminuye en producción a consecuencia de la mastitis subclínica, siendo en muchos casos aún mayores. Si tomamos como ejemplo una finca promedio con cincuenta (50) vacas en lactación, con un promedio diario de producción de 5 lts/día, se puede estimar que en las condiciones actuales, bajo las tasas de cuartos positivos obtenidos en el estudio mencionado, se estará dejando de producir, por concepto de pérdidas ocasionadas por las mastitis subclínica, unos 12 litros de leche diarios (alrededor de 18 Bs. F menos diarios utilizando como precio de referencia 1,5 Bs.F/Lt de leche “a puerta de corral”). En términos de pérdidas anuales se puede estimar que la leche que se deja de producir alcanza a 4.418 lts. de leche que se dejan de producir, que para un rebaño de cincuenta (50) vacas, ocasionan pérdidas por el orden de 6.627 Bs.F anuales en esa finca por concepto de mastitis subclínica (Pfizer Salud Animal Venezuela, 2008). Para un productor de leche este debe ser un factor de riesgo a considerar al momento de decidirse a invertir en programas de control de mastitis. Es bueno recordar que los programas de control de mastitis retornan entre 300% a 500% del costo de la inversión, a la vez que mejoran la calidad de la leche que llega al consumidor, ayudando a proteger el mercado actual y futuro del productor (Philpot, 1984).

Es importante añadir que existen autores que difieren en los porcentajes de leche se disminuye en producción a consecuencia de la mastitis subclínica, siendo en muchos casos aún mayores. Si tomamos como ejemplo una finca promedio con cincuenta (50) vacas en lactación, con un promedio diario de producción de 5 lts/día, se puede estimar que en las condiciones actuales, bajo las tasas de cuartos positivos obtenidos en el estudio mencionado, se estará dejando de producir, por concepto de pérdidas ocasionadas por las mastitis subclínica, unos 12 litros de leche diarios (alrededor de 18 Bs. F menos diarios utilizando como precio de referencia 1,5 Bs.F/Lt de leche “a puerta de corral”). En términos de pérdidas anuales se puede estimar que la leche que se deja de producir alcanza a 4.418 lts. de leche que se dejan de producir, que para un rebaño de cincuenta (50) vacas, ocasionan pérdidas por el orden de 6.627 Bs.F anuales en esa finca por concepto de mastitis subclínica (Pfizer Salud Animal Venezuela, 2008). Para un productor de leche este debe ser un factor de riesgo a considerar al momento de decidirse a invertir en programas de control de mastitis. Es bueno recordar que los programas de control de mastitis retornan entre 300% a 500% del costo de la inversión, a la vez que mejoran la calidad de la leche que llega al consumidor, ayudando a proteger el mercado actual y futuro del productor (Philpot, 1984).

En aquellos casos donde el ganadero dirige la leche que produce hacia la producción de quesos (industrial o artesanal), también encontrará un beneficio relativo al mejorar la calidad de la leche y es que la cantidad necesaria para producir un kilo de queso es menor si la leche es de mejor calidad, lo cual se debe a que en la leche con alto RCS aumentan las cualidades indeseables de la leche (enzimas proteolíticas, sales y rancidez) y disminuyen las cualidades deseables (proteínas, grasas y lactosa) (Philpot y Nickerson, 2002). En el Cuadro 1 se observa el efecto del alto recuento celular sobre la composición de la leche.

Cuadro 1
Efectos de la Mastitis sobre la
composición de la leche

Componente	Leche normal (%)	Leche con Alto RCS (%)
Sólidos no grasos	8,9	8,8
Grasa	3,5	3,2
Lactosa	4,9	4,4
Proteína total	3,61	3,56
Caseína total	2,8	2,3
Proteínas séricas	0,8	1,3
Seroalbúminas	0,02	0,07
Sodio	0,057	0,105
Cloruro	0,091	0,147
Potasio	0,173	0,157
Calcio	0,12	0,04

Fuente: National Mastitis Council. Tomado de: Philpot y Nickerson, 2002.

ordeño requiere gran cantidad de puestos de trabajos, de los cuales depende en gran medida que la producción sea eficiente, fisiológica e higiénica. Por esa razón, los ordeñadores deben formar parte fundamental en el esquema de mejoras sanitarias de las ubres y de la calidad de la leche que se produce.

No obstante, cuando se observa la labor del personal durante el ordeño es fácil señalar que en su mayoría no está capacitado. Por ello, llama la atención que aún sabiendo que el mayor porcentaje de leche que se produce en el país proviene de unidades de producción con ordeño manual, como es que no se toma en cuenta la capacitación del personal. Al parecer una de las principales causas es debido a que el mismo ordeñador, reconoce que ha aprendido la técnica de ordeño por observación y conocimiento popular. Otra causa que puede llamar la atención es que el personal en general se queda poco tiempo en la finca pues tiende a rotar de una a otra o busca otro empleo, con lo que se disminuye el interés del productor por invertir en la capacitación de sus trabajadores.

Este es un punto en el que existe una gran oportunidad, difícil de materializar, pero de gran impacto en corto, mediano y largo plazo en lo que se refiere a producir leche de calidad y en cantidad. Se estima que entre 70 y 80% de los casos de mastitis son

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

Para el año 2006 en Venezuela se estimó una producción de 1.227,2 millones de litros de leche (Cavilac, 2006). Distintas estadísticas pueden definir la situación actual de la producción lechera, sin embargo, no explican como se obtiene dicha producción. Es importante que los informes técnicos reflejen el impacto que genera la producción de leche en el país desde el punto de vista económico. Un elevado porcentaje de las vacas lecheras en el país son ordeñadas a mano, por lo cual debe tenerse al ordeñador para controlar la mastitis y establecer una producción sustentable en el tiempo. El manejo de las vacas en ordeño

debidos a técnicas inadecuadas de ordeño caracterizadas por pobres condiciones higiénico-sanitarias, falta de desinfección pre-ordeño y ordeños prolongados, sumándose en el caso del ordeño mecánico, aspectos como diseño, manejo y mantenimiento inapropiado de las máquinas (Johnson, 1990). Cualquier técnica que maltrate los pezones o la ubre será perjudicial y debilitará la resistencia de la vaca a la infección (Johnson, 1990).

En la práctica de campo se logra instruir de una manera sencilla y aplicada al personal ordeñador, el mismo que responde de forma positiva y hace uso del conocimiento aprendido. Es cierto que el ordeñador puede ser considerado en gran medida como un experto en el arte de detectar y tratar mastitis, siendo una pieza fundamental en la realización diaria de la rutina del ordeño. Es importante hacerles comprender el objetivo de un ordeño higiénico y la importancia de su actividad en la salud de la ubre y en la calidad de la leche producida. Existen algunos puntos críticos que deben ser bien comprendidos por el personal de ordeño y también por el ganadero, destacando los siguientes:

* Reconocer la Mastitis Clínica. Se cree que a nivel de campo, los ordeñadores tienen la certeza de reconocer una mastitis, debido a que el cuarto de la ubre está aumentado de tamaño, caliente o endurecido. Sin embargo, se debe recalcar que la mastitis clínica es “una infección intramamaria que se caracteriza por anomalías visibles en la ubre y/o la leche”. No solo los cambios en la ubre significan mastitis clínica, sino que también los cambios a nivel de la leche. El ordeñador es el responsable de detectar dicha mastitis clínica y si logra detectarla en forma temprana y con ayuda de la prueba de Fondo Negro realizada cada día, existirá mayor posibilidad de que el tratamiento sea exitoso.

* Conocer sobre la Mastitis Subclínica. Es importante explicar al personal de ordeño que existe un tipo de mastitis denominado subclínica, el cual no es detectado a simple vista sino por pruebas como el CMT. La mastitis subclínica se considera un reflejo de la labor diaria del ordeñador, además de otros factores como la época.

* Importancia de la higiene en el ordeño. La higiene es un factor determinante al establecer un programa de control de mastitis. Es importante establecer algunas pautas en la rutina de ordeño para la mejorar la higiene, como: 1) la sala de ordeño debe mantenerse lo mas limpia, seca, higiénica y confortable posible; 2) el personal de ordeño debe estar bien aseado antes y durante el ordeño, con especial atención en las manos del ordeñador; 3) ordeñar pezones limpios y secos, como una práctica para disminuir la contaminación de forma eficiente; limpiar los pezones, en especial la punta, la cual es la vía de entrada de los microorganismos al interior de la ubre. Una práctica muy común en la vaquera es que el ordeñador utilice la leche ya ordeñada de otras vacas para lubricar y estimular la ubre y pezones de otra. Esta práctica es un error por cuanto si esa leche proviene de animales con mastitis, muy probablemente se estará realizando un contagio de microorganismos causantes de la mastitis hacia otros animales.

* Sellado de los pezones. Desde hace algunos años se están buscando métodos no antibióticos para realizar el secado de los animales. Debido a que las bacterias causantes de mastitis se acumulan en las puntas de los pezones poco después del secado, se ha intentado reducir esta población y el desarrollo potencial de nuevas infecciones por medio del sellado durante el comienzo del periodo seco. Existen métodos no anti-

biótico para el secado de los animales, entre los que resalta el sellador interno de pezones en base a subnitrate de bismuto al 1% (actualmente no disponible en el mercado venezolano). Este sellador permanece en el canal y la cisterna del pezón, y ha mostrado prevenir eficientemente las nuevas infecciones (Philpot y Nickerson, 2002).

Esta práctica poco usada en las ganaderías lecheras DP debido principalmente a que alto porcentaje de ordeños se realizan con el “becerro al pié”, aunque cuando no existe dicho becerro tampoco se utiliza esta práctica en la rutina del ordeño, lo que se atribuye a que el becerro consumiría el sellador colocado en el pezón. Es importante saber que luego que finaliza el ordeño, el esfínter del pezón permanecerá abierto unos 45 minutos permitiendo una fácil entrada de microorganismos causantes de la mastitis al interior de la ubre. El post-sellado es el método más importante para prevenir infecciones nuevas en los animales durante su lactancia (Philpot y Nickerson, 2002). El post-sellado debe ser una rutina en los diferentes tipos de ordeño, siempre y cuando se cuente con productos selladores de calidad comprobada. El sellador se coloca luego de apartar los becerros de sus madres, y antes que éstas se dirijan al potrero. De esa forma, disminuyen en más de 50% el grado de las nuevas infecciones cuando se utiliza un desinfectante adecuado para sumergir o rociar los pezones completamente (Wattiaux, 1985).

Tratamiento adecuado de la Mastitis Clínica. Es importante que el ordeñador comprenda la importancia de realizar un tratamiento de forma adecuada. La primera falla tiene que ver con el inicio tardío de los tratamientos, debido a la ausencia de un rápido diagnóstico de este tipo de mastitis. La práctica consiste en coleccionar los primeros chorros de leche en una taza de fondo negro (Prueba Fondo Negro) para facilitar la detección temprana de mastitis clínica, al detectar cambios en las características normales de la leche. Aprovechar para practicar una revisión rutinaria de las ubres, en busca de cambios en el tamaño y consistencia normal de las mamas, así como un aumento de la temperatura que pudieran alertar sobre algún proceso inflamatorio que se esté iniciando en dicho tejido. Otra falla comúnmente observada es la interrupción prematura de los tratamientos, realizándose en muchos de los casos antes de lo indicado por la etiqueta del producto usado. Ello se evita luego de haber seleccionado el antibiótico a utilizar, en base a un cultivo bacteriológico y antibiograma, cual es la duración y la frecuencia indicada por el fabricante del producto o por el veterinario. Además se observa una ausencia de registros de las vacas y/o cuartos enfermos, con lo cual se hace muy difícil realizar el seguimiento y evaluación de la efectividad de un tratamiento.

Los tratamientos actualmente utilizados para la mastitis clínica son realizados por vía intramamaria, aunque en ocasiones las infecciones pueden ser refractarias a la terapia, debido a que no alcanza a los microorganismos por presencia de tejido cicatrizal o a la hinchazón y el taponamiento de los conductos galactóforos. Para aumentar el contacto entre la droga y las bacterias e incrementar así la tasa de curación. Se ha sugerido una terapia combinada, donde la vaca es tratada simultáneamente tanto en la ubre como de forma sistémica con drogas compatibles, y una terapia extendida, en la cual los cuartos son tratados a base de Clorhidrato de Pirlimicina (no disponible en el mercado venezolano) siguiendo un protocolo que corresponde a dos tratamientos con un lapso de 24 horas entre ellos, separados por períodos de descarte de leche de 36 horas (Philpot y Nickerson, 2002).

En ocasiones los animales pueden presentar un cuadro de mastitis clínica muy cerca o junto antes de ser secadas. Cuando la vaca esté próxima a recibir un tratamiento de secado por la vía intramamaria, es necesario un tratamiento previo de la mastitis clínica, luego de su curación se deberá proceder al secado del animal.

Orden en el ordeño y descarte de los animales. Es importante establecer un orden en el ordeño, iniciado con las vacas sanas, continuando con el ordeño de vacas con infecciones leves y moderadas, y por último ordeñar las vacas con infecciones severas. Esa práctica será suficiente para disminuir la posibilidad de contaminación con microorganismos causantes de mastitis provenientes de animales enfermos hacia los animales sanos del rebaño. El ordeñador cuida la salud del rebaño y sugiere al productor la eliminación de aquellas vacas que presentan signos de mastitis clínica por lo que constituyen una fuente constante de microorganismos contaminantes para el resto del rebaño.

TERAPIA DE SECADO

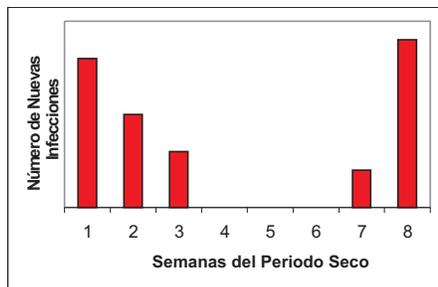
La terapia de secado es un punto crítico a considerar aunque su objetivo es desconocido por parte de ganaderos y técnicos de campo. En ocasiones es posible observar que las vacas son trasladadas del rebaño de ordeño al rebaño de vacas secas o escotero sin ningún tratamiento curativo y/o preventivo a nivel de la glándula mamaria, lo que constituye una falla del programa de control de mastitis.

La técnica de secado más ampliamente difundida a nivel mundial es el secado abrupto con la infusión de un tratamiento antibiótico intramamario. Una infusión intramamaria de antibióticos de liberación lenta en el momento del secado, conocida como terapia de secado es una herramienta clave para el control de la mastitis. Los objetivos de la terapia de secado son curar los cuartos que tienen algún grado de mastitis subclínica existente al momento del secado y prevenir las nuevas infecciones de la mama que ocurren durante el período seco. Al alcanzar ese objetivo las ubres al momento del parto estarán más sanas y existirá un menor recuento celular en la leche de la lactancia siguiente (Radostits *et al.*, 1996).

¿Qué hacer con los cuartos resultaron positivos al CMT? El CMT no debe ser tomado como una guía para decidir tratar de forma masiva los cuartos positivos en el rebaño. Salvo contadas excepciones (como las infecciones con *Streptococcus agalactiae* altamente susceptible a los antibióticos), el tratamiento de los cuartos con mastitis subclínicas no es recomendable debido a que no es costo-efectivo en términos económicos para el ganadero, debido a una baja tasa de curación (hasta 10%) en la mayoría de los patógenos de la mastitis (Philpot y Nickerson, 2002). Se recomienda realizar un tratamiento masivo con antibióticos intramamarios que contribuya a disminuir la contaminación del rebaño adoptando la terapia de secado como rutina en todos los cuartos al terminar el período de lactancia. Resulta ser más efectivo que el tratamiento durante la lactancia en eliminar infecciones ocasionadas por *Streptococcus spp.*, y *Staphylococcus spp.*, a la vez que reduce nuevas infecciones en el período seco (Dinsmore, 2002).

El tratamiento intramamario es efectivo en 70-90% de las infecciones intramamarias existentes al momento del secado que estarán curadas al parto (Sol *et al.*, 1993).

La tasa de nuevas infecciones que ocurren en el interior de la ubre son mayores durante el período seco que durante la lactancia (Radostits *et al.*, 1996). Existe una gran susceptibilidad durante las primeras tres semanas del período seco y justamente antes del parto como se observa en la gráfica siguiente:



Fuente: Radostits, *et al.*, 1996.

para vaca seca varía entre 0 y 45 días después del tratamiento (Gruet, *et al.*, 2001). La decisión de cual producto usar debe ser tomada en base al cultivo bacteriológico y antibiograma detectando el patógeno más prevalente en los animales próximos al secado.

El año 2003 se realizó un trabajo en una ganadería DP de Venezuela con ordeño a mano y becerro al pié para comprobar la eficacia de la terapia de secado, obteniendo diferencias significativas en la tasa de curación entre cuartos tratados *vs.* no-tratados. Adicionalmente, los cuartos tratados mostraron un menor índice CMT o índice Bajo Riesgo/Alto Riesgo (0,92 y 9 *vs.* 1,4 y 3,55 respectivamente), con una disminución apreciable en la mastitis subclínica en la lactancia temprana, lo cual sugiere a su vez una mayor producción láctea en dichos cuartos (Pfizer Salud Animal Venezuela, 2008).

El secado abrupto ha sido instaurado en muchas ganaderías DP sin ningún problema para los animales. El secado abrupto se aplica en las vacas cuya producción de leche diaria no justifique su mantenimiento en el rebaño en producción (animales con baja producción) y en vacas que han alcanzado los siete meses de gestación. Hay que tener en cuenta que muchos animales DP se secan por baja producción, con apenas cuatro o cinco meses de gestación; sin embargo, a pesar que ese animal (si no es eliminado) vaya a estar tanto tiempo en el lote de vacas secas o escoterías, el tratamiento de secado deberá ser realizado una sola vez, sin ser repetido hasta el secado, en la próxima lactancia.

Mecanismos propios del animal colaboran en la protección de nuevas infecciones como el tapón de queratina que se forma en el canal del pezón luego del cese de la producción. El tapón de queratina es una barrera física que impide de forma efectiva la entrada de microorganismos al interior de la ubre durante el periodo seco. Una nueva infusión de un tratamiento antibiótico destruirá el tapón de queratina aumentando las probabilidades de que una nueva infección intramamaria.

Para la terapia de secado en el rebaño se puede seguir el siguiente esquema. El día previo al secado (día 0), las vacas que van a ser secadas serán ordeñadas a fondo.

La transición funcional debido a la involución de la glándula mamaria al término de la lactación, así como el nuevo crecimiento del tejido mamario previo al parto son responsables de los cambios internos de la ubre que afectan la susceptibilidad a la infección (Oliver y Sordillo, 1989). La terapia de secado se debe instaurar para disminuir el número de nuevas infecciones intramamarias durante el periodo seco. El período de retiro de la leche proveniente de animales tratados con los productos

Luego del ordeño, permanecerán por un período de 24 horas en ayunas, sin agua ni comida, y sin ser ordeñadas. El día del secado (día 1) las vacas serán ordeñadas nuevamente a fondo. Luego del último ordeño (día 1) se debe aplicar una jeringa (pomo) con un producto antibiótico intramamario de secado en cada cuarto de cada una de las vacas a secar, siguiendo las normas para una correcta aplicación del producto. Es recomendable el uso de un sellador externo de pezones con una solución a base de Yodo inactivo al 1% u otro producto comercial con probada eficacia para el sellado de los pezones.

Para la correcta aplicación del antibiótico intramamario se recomienda, lavar cada pezón con agua para eliminar el exceso de suciedad y secarlo con una toalla desechable. Con una toalla con alcohol se debe limpiar y desinfectar la punta del pezón. Desinfectar primero el par de pezones que están alejados del operador y luego el par de pezones cercanos al operador para evitar la contaminación accidental de los pezones previamente desinfectados. Insertar la cánula corta (3-4 mm) de la jeringa (pomo) intramamario en el canal del pezón e infundir un pomo completo en cada cuarto, realizando un suave masaje para difundir el producto por toda la glándula mamaria.

CONCLUSIÓN

Las pérdidas económicas causadas por la mastitis sub-clínica a la ganadería lechera DP en Venezuela constituyen una razón fundamental para el establecimiento de programas estratégicos de control de mastitis en los rebaños. A medida que se mejore la calidad de la leche que se produce, la cantidad de la misma también aumentará beneficiándose tanto el productor como el consumidor final.

La producción de leche en el país proviene en un alto porcentaje de las ganaderías DP con ordeño a mano, realizado en su mayoría por personal de campo no especializado. Los ordeñadores deben ser tomados en cuenta para su capacitación e inclusión como factor indispensable dentro del programa de control de mastitis, si se desea conseguir que sea exitoso. La terapia de secado realizada en todos los cuartos de todos los animales al final de la lactancia constituye una herramienta fundamental del programa de control de mastitis. Su implementación permitirá mejorar la salud de las ubres y la calidad de la leche producida.

LITERATURA CITADA

- Allore H, Erb H. 1998. Partial budget of discounted annual benefit of mastitis control strategies. *J Dairy Sci* 81 (8): 2280-2292.
- Berry E, Hillerton E. 2001. The effect of selective dry cow treatment on new intramammary infections. *J Dairy Sci* 85: 112-121.
- Berry E. 2003. Recientes evaluaciones de las estrategias en la vaca seca. Instituto de Salud Animal. Proc. Compton, United Kingdom. National Mastitis Council Ann Meet.
- Blood D, Radostits M. 1992. *Medicina Veterinaria*. 7ma Ed. Vol 1. Nueva Editorial Interamericana, S. A. México D. F. 1598 Pp.
- Boddie R, Nickerson S. 1986. Dry cow therapy: Effects of method of drug administration on occurrence of intramammary infection. *J Dairy Sci* 69: 253-257.

- CAVILAC. 2006. La industria lechera en Venezuela. Su evolución. Cámara Venezolana de la Industria Láctea. 28 Pp.
- Contreras JA. 2000. Enfermedades de los Bovinos. Diagnóstico, tratamiento y control. 2da edición. Barquisimeto. Edo Lara. Venezuela.
- Contreras JA. 2005. Enfermedades de los Bovinos. Mastitis, Pododermatitis y Metabólicas. Diagnóstico, Tratamiento y Control. 1ra edición. Barquisimeto. Edo. Lara. Venezuela.
- Dingwell RT, Kelton DF, Leslie KE, Edge VL. 2001. Deciding to dry off: Does level of production matter? National Mastitis Council Ann Meet Proc. pp 69-79.
- Dinsmore R. 2002. Biosecurity for mammary diseases in dairy cattle. Vet. Clin. Food Anim 18. W. B Saunders Company. Philadelphia, Pennsylvania. U.S.A. Pp 115-131.
- Erskine K *et al.* 1993. Advances in the therapy for mastitis. Vet Clin North Am. 9: 499-517.
- Faría R J, García U A, D´Pool G, Kutchynskaya VL, Allara CM, Angelosante G. 2005. Detección de mastitis subclínica en bovinos mestizos doble propósito ordeñados en forma manual o mecánica. Comparación de tres pruebas diagnósticas. Revista Científica, FCV-LUZ. XV (2): 109-118.
- Ferraro L, Scaramelli A, Troya H. 1999. Prevalencia de la mastitis subclínica bovina en Venezuela y evaluación de la prueba de mastitis de California (CMT) como prueba diagnóstica. Revista Científica, FCV-LUZ 9 (2).
- Gruet P, Maincent P, Berthelot X, Kaltsatos V. 2001. Bovine mastitis and intramammary drug delivery: review and perspectives. Advanced Drug Delivery Reviews 50 (3): 245-259.
- Johnson P. 1990. Prácticas de Ordeñar. En: Manejo del hato lechero: Una revisión comprensiva del control de la mastitis. The Upjohn Company. Kalamazoo, Michigan. U.S.A. pp. 14-15.
- Leslie K, Dingwell R. 2002. Mastitis control: where are we and where are we going?. En, Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine. Keynotes lectures XXII World Buiatrics Congress. Hannover, Germany. August.
- Miles H, Lesser W, Sears P. 1991. The economic implications of bioengineered mastitis control. J Dairy Sc. 75: 596-605.
- Morales JS. 2001. Efectos de la mastitis en la Reproducción. En: III Congreso Nacional de Control de Mastitis y Calidad de Leche. León, Gto. México. Pp 5-9.
- Oliver S, Sordillo L. 1989. Approaches to the manipulation of mammary involution. J. Dairy Sci 72; 1647-1651.
- Owens WE, Nickerson SC, Boddie RL, Tomita GM, Ray CH. 2000. Prevalence of mastitis in dairy heifers and effectiveness of antibiotic therapy. J Dairy Sci 84: 814-817.
- Pfizer Salud Animal, Venezuela. 2008. Archivos Internos. Datos no publicados. Departamento Técnico & Regulatorio. Valencia, Venezuela.
- Philpot W. 1984. Economics of mastitis control. The Veterinary Clinics of North America. Large Animal Practice. 6 (2): 233-245.
- Philpot W; Nickerson S. 2002. Ganando la lucha contra la mastitis. Westfalia Surge, Inc. Naperville, IL 60563, U.S.A.
- Radostits OM, Leslie KE, Fetrow J. 1996. Herd Health: Food Animal Production Medicine. 2nd Edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia, Pennsylvania. U.S.A.

Risco CA, Donovan GA, Hernández J. 1999. Clinical Mastitis Associated with Abortion in Dairy Cows. *J. Dairy Sci* 82: 1684 -1689.

Sol J, Sampinmon OC, Snoep JJ. 1994. Factors associated with bacteriological cure after dry cow treatment of subclinical staphylococcal mastitis with antibiotics. *J Dairy Sci* 77: 75-79.

Wattiaux MA. 1985. Procedimiento de ordeño. En, *Esenciales Lecheras*. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison. U.S.A.