

# Diseño y aplicación de un programa de buenas prácticas de ordeño para mejorar la calidad higiénica de la leche en hatos de la Sabana de Bogotá

Juanita Durán Pedraza<sup>1</sup> / Sergio Duarte Corso<sup>2</sup>

## RESUMEN

En este estudio se realizó un programa de buenas prácticas de ordeño para medianos productores (cien vacas en ordeño constante) en la Sabana de Bogotá. Seleccionando fincas como modelos representativos, se realizaron visitas de caracterización para observar las rutinas de ordeño y evaluar la calidad higiénica de la leche producida. Se trabajó con siete fincas, identificando los puntos débiles de los procesos de cada una de éstas, con los que se elaboró un manual en el que se muestra de forma sencilla y detallada cómo se puede obtener una leche de buena calidad. Teniendo definidas las principales problemáticas en las fincas, se realizaron capacitaciones constantes, insistiendo en el manual "Obtener una leche de buena calidad". Se hizo un seguimiento estratégico en el que se evaluó el impacto del programa por medio de los resultados facilitados por las plantas pasteurizadoras (células somáticas y UFC). Se utilizó análisis de varianza y estadística descriptiva, observando que las capacitaciones en finca tienen un impacto positivo al ver resultados con disminuciones signifi-

cativas de células somáticas y UFC, las cuales se reflejan en mejoras en la calidad higiénica de la leche y mejores precios de venta. Los resultados obtenidos indican que la adopción de prácticas correctas en el ordeño incide en la producción de leche con calidad higiénica que, a su vez, tiene una relación directa con el pago por parte de las pasteurizadoras, las cuales se rigen por normas establecidas y estándares de calidad.

**Palabras clave:** Capacitación, ordeño, calidad higiénica.

## ABSTRACT

In this study there was realized a program of good practices of milking for medium producers (100 cows in constant milking) in the Sheet of Bogota. Selecting estates as representative models, in which visits of characterization were realized where they were observed to observe the routines of milking for and to evaluate the hygienic quality of the produced milk. One worked with seven estates, identifying the

<sup>1</sup> Zootecnista Universidad de La Salle.  
Correo electrónico: judu844@hotmail.com

<sup>2</sup> Zootecnista Universidad de La Salle.  
Correo electrónico: sergio81dc@hotmail.com

weak points of the processes of each one of these, with which a manual was elaborated where in the one that shows himself of simple and detailed form how it is possible to obtain a milk of good quality. Having the principal problematic ones defined in the estates, constant trainings were realized, insisting on the manual “To obtain a milk of good quality”. A strategic follow-up was done where in which the impact of the program was evaluated by means of the results facilitated by the plants pasteurizadoras (somatic cells and UFC). There was in use analysis of variance and descriptive statistics, observing

that the trainings in estate have a positive impact on having seen results with significant decreases of somatic cells and UFC, which are reflected in improvements in the hygienic quality of the milk and better prices of sale. The obtained results indicate that the adoption of correct practices in the milking affects in the production of milk with hygienic quality that, in turn, has a direct relation with the payment on the part of the pasteurizadoras, which are ruled by established and standard procedure of quality.

**Key words:** Training, milking, hygienic quality.

## INTRODUCCIÓN

Considerando que la leche es un alimento fundamental de una dieta sana y con gran relevancia para el consumidor colombiano y que está incluida en su canasta alimentaria como un producto sensible y perecedero, resulta importante contar con toda aquella información que permita producir la leche de mejor calidad higiénica posible.

Según el Decreto 616 de 2006, Artículo 3:

La leche es el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración posterior.

En este sentido, no puede negarse que la calidad de la leche ha cobrado una importancia considerable en los últimos años, tanto así que hay una relación directa entre el precio, su composición química y su calidad higiénica.

De acuerdo con Holman *et ál.* (2006), “dado el fenómeno de competitividad al que está expuesto el sector lechero colombiano, los temas de productividad, cambio tecnológico y mercadeo son críticos y de

enorme relevancia para el desempeño y supervivencia de los productores de leche”. Por lo anterior, en la producción competitiva es indispensable introducir criterios de planificación de control en las prácticas, manejo del ordeño, aguas residuales y materia orgánica que garanticen la calidad higiénica de la leche.

La competitividad en este estudio está definida como la capacidad de permanencia en la actividad lechera y está medida a través del costo unitario de la leche, es decir, a mayor calidad higiénica, mejor competitividad. De igual manera, Fedegan (2007) señala que: “a partir de la entrada en vigencia del acuerdo de competitividad de la cadena láctea en nuestro país la leche se paga al ganadero según la calidad del producto y la estacionalidad de su producción”.

En este sentido, la calidad de la leche es fundamental en la industria láctea, por lo que es importante desarrollar modelos operativos en el ordeño que permitan a los productores alcanzar los niveles más altos de competitividad y eficiencia, al igual que una mayor producción de leche, lo que se verá reflejado en un aumento de los ingresos.

La producción de leche de buena calidad está directamente relacionada con la rutina de ordeño, los

animales, el lugar, los equipos y las personas a cargo, por lo que se debe hacer una evaluación conjunta para aplicar correctivos necesarios y puntuales.

La obtención de leche bajo buenas condiciones puede ser el primer paso para disminuir los problemas de salud pública, obtener mejoras económicas en el gremio y un mayor nivel competitivo mundial, entre otras.

La necesidad de una mayor eficiencia en el proceso industrial de la leche y la creciente demanda del mercado por productos de mayor calidad traen como consecuencia un incremento en las exigencias de los estándares de la materia prima, lo que afecta económicamente al productor (Cotrino, 2001).

El análisis de estos conceptos demuestra que existe la necesidad de realizar procesos de concienciación y capacitación de los medianos y pequeños hatos lecheros sobre la importancia que tiene el manejo del ordeño desde las condiciones sanitarias y la manipulación de la ubre de la vaca hasta que la leche llegue a su destino final: las pasteurizadoras, que compran en los hatos y luego de someter la leche a diferentes procesos la distribuyen en el mercado.

Por ello, se busca determinar cómo incide la preparación técnica que tienen los ordeñadores en la producción de leche de buena calidad en las fincas de medianos productores de la Sabana de Bogotá, creando un modelo práctico y eficiente en el que estén establecidos los principales problemas de la producción y proporcionando soluciones viables a cada uno de los procesos que están dificultando la obtención de leche de buena calidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en siete fincas dedicadas a la producción lechera (medianos productores: hasta cien vacas en ordeño constante), trabajando con ordeño mecánico, en los siguientes municipios de

Cundinamarca, distribuidos así: Ubaté, Facatativa y Zipaquirá.

Estos municipios presentan una temperatura promedio de 14 °C, temporadas climáticas secas y lluviosas que se alternan en el transcurso del año, siendo diciembre, enero, febrero y marzo los meses más secos, mientras los más lluviosos son abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre. Junio y julio presentan poca pluviosidad generalmente y agosto se caracteriza por ser soleado y de fuertes vientos.

Se llevó a cabo una visita inicial en la que se realizó una encuesta a los trabajadores directamente involucrados en el proceso de rutina de ordeño, con el fin de obtener información inicial de la finca, sus prácticas en el proceso de ordeño y su nivel de capacitación. Al mismo tiempo, se realizó una caracterización de la rutina de ordeño en la que se observaron los pasos y se identificaron las fallas que ocasionan problemas higiénicos de la leche.

Finalmente, en recipientes plásticos, se recolectó la leche (250 ml) de las cantinas o tanques fríos y se mantuvo a temperatura entre 4 y 6 °C, esto con el fin de evitar la proliferación y el crecimiento de microorganismos indeseables y para transportarla al laboratorio y realizar las pruebas pertinentes. Posteriormente, se entregaron los resultados, los cuales fueron objeto de análisis de este estudio.

Teniendo en cuenta los resultados de las encuestas y los análisis del recuento de microorganismos mesófilos, expresado en unidades formadoras de colonia por mililitro (UFC/ml), y recuento de células somáticas (RCS) se construyó una cartilla de autoinstrucción llamada "Obtener una leche de buena calidad" como material de soporte para las charlas ilustrativas que se dictaron periódicamente en las fincas donde se realizó el trabajo de investigación.

Se llevó a cabo la primera charla de capacitación en el horario de la mañana, siguiendo con la observación

de la rutina del ordeño de la tarde, finalizando con la toma de muestras de leche del tanque que fue entregada al laboratorio respectivo.

En la siguiente visita se realizó una charla en la que se mencionaron los posibles problemas en el proceso de ordeño, lavado de equipo e higiene de los utensilios implicados en este proceso (cantinas, colador, tanque frío); esto dio lugar a los comentarios de los trabajadores y sus opiniones con respecto a la capacitación y la influencia de ésta en el mejoramiento de sus labores y en la calidad higiénica de la leche.

Se presentó el primer resultado de laboratorio en una exposición por computador en la que se hizo una explicación detallada de las muestras históricas (antes de iniciar el programa de capacitación) con respecto a la primera muestra tomada el mismo día de la capacitación. Se observó el compromiso y la actitud de los trabajadores con el fin de darle un seguimiento al programa.

En las semanas siguientes se realizaron seis visitas más a cada finca, una cada ocho días, en las que se observó la rutina de ordeño, evaluando la evolución de cada finca por medio de las muestras de la leche, tomadas de la misma manera que se describió anteriormente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos después de la aplicación de las encuestas fueron los siguientes:

### INFRAESTRUCTURA

El 100 % de los hatos tiene ordeño mecánico, distribuido así:

Fijo con piso de cemento (sala) el 29% (hatos 5 y 6), portátil de fácil drenaje (1, 2, 3, 4,7) el 71%, lo cual garantiza unas buenas condiciones higiénicas por cuanto el piso y el drenaje disminuyen los grados de contaminación por pastos, estiércol y patas de las vacas. Al igual

que en el estudio realizado en por GIPEP en el alto de Chicamocha, Boyacá, en 2005, se encontraron promedios altos en el recuento de mesofilos (382 000 UFC/ml) para el ordeño realizado en potrero, contrastando con el promedio del realizado en sala (218 000 UFC/ml).

### AGUA

El 71% cuenta con agua de acueducto; por tanto tiene un nivel de potabilización acorde con las exigencias de sanidad pública, lo cual incide desde el punto de vista físico, disminuyendo el espectro de microorganismos presentes en pezones, canal del pezón, superficies de la ubre, ubres mastíticas.

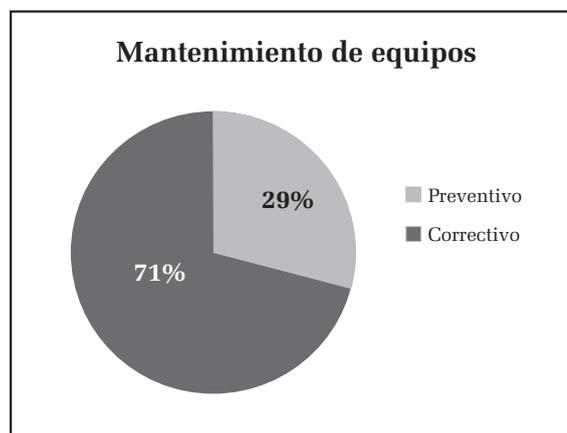
El 29% utiliza agua de quebrada o pozo, representado por dos hatos; uno realiza un proceso de potabilización, disminuyendo así el nivel de contaminación, el otro utiliza el agua directamente, aumentando así el riesgo de contaminación.

### LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS

El 100% realiza limpieza, pero no la indicada en el protocolo escrito.

### MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

FIGURA 1. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.



El 29% realiza mantenimiento preventivo y el 71%, correctivo.

#### LAVADO DE CANTINAS: DESINFECCIÓN Y ESCURRIDO

El 100% realiza el lavado de cantinas, el 29% desinfección y escurrido y el 71% no realiza desinfección y escurrido.

En los procedimientos de limpieza y desinfección, aunque se realiza el lavado de cantinas por el 100% de los hatos, el 71% (1, 3, 4, 5, 7) no realiza el proceso de desinfección y escurrido, lo cual genera problemas y proliferación de microorganismos que afectan la calidad de la leche. Asimismo, se observa que el 71% de los hatos no realiza procedimientos preventivos, únicamente se están ejecutando tratamientos correctivos.

#### UTENSILIOS Y EQUIPOS

El material utilizado que hace contacto con la leche en el 100% de los hatos es resistente al uso y a la corrosión (tuberías y empaques). Se hacen lavados permanentes, lo cual contribuye a la higiene y desinfección de utensilios y equipos, factor adicional que puede llegar a afectar el recuento de microorganismos en la leche si no se realiza adecuadamente.

#### MANEJO DEL ESTIÉRCOL

El 90% esparce, el 5% en pozo estercolero y el 5% realiza compostaje, este manejo es determinante para asegurar condiciones en infraestructura e higiene ideales para la obtención de leche de buena calidad. El manejo del estiércol realizado en potrero por medio del esparce, aunque requiere poca inversión en infraestructura, presenta dificultades para lograr condiciones adecuadas de limpieza y desinfección, haciendo que los recuentos aumenten. Las dos opciones restantes son más efectivas para control del riesgo.

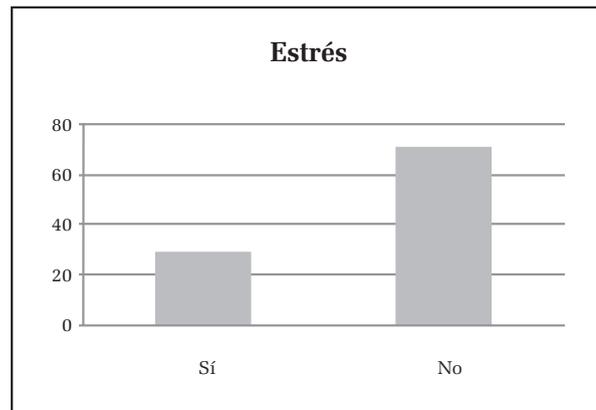
### PROGRAMA DE MASTITIS

El 87% pertenece al programa de control de la mastitis y lo realizan con una periodicidad de dos meses. Esta frecuencia y el escurrido manual al final del ordeño es la acción preventiva que se utiliza para el control de la mastitis subclínica en estos hatos.

#### RUTINA DE ORDEÑO

#### LLEVA SIN ESTRÉS LOS ANIMALES

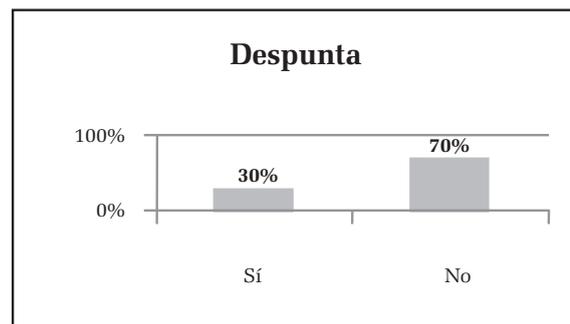
FIGURA 2. TRATAMIENTO AL LLEVAR LOS ANIMALES A ORDEÑO.

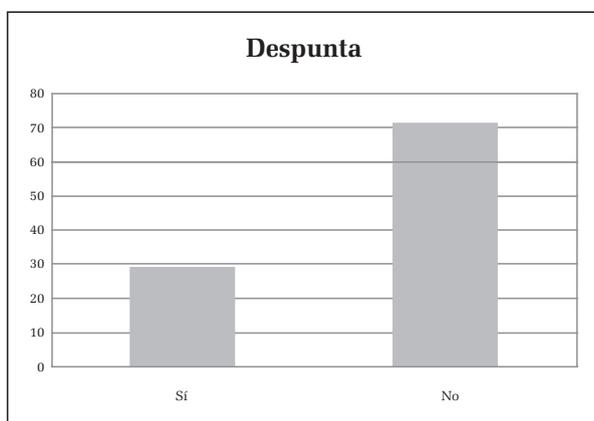


El 43% de los hatos maneja estrés en los animales, esto representado en maltrato y gritos al momento de llevar las vacas al ordeño.

#### DESPUNTA

FIGURA 3. DESPUNTA.





El 71% de los hatos no realiza el despunte (1, 2, 4, 6,7,). En la toma inicial de la muestra, estos hatos obtuvieron un promedio de 348.900 UFC/ml. Se observó que el 29% de los hatos que lo aplica (3,4) lo realiza de manera incorrecta, presentando un promedio de 218.750 UFC/ml; se extraen los chorros de leche directamente sobre el piso de la sala de ordeño, contaminando las patas de las vacas, los pezones y extendiendo cualquier tipo de contagio. No hay un recipiente adecuado. Se observó en relación con esta práctica que hay un aumento en el recuento de mesófilos para las fincas que no la realizan (Gipep, 2005).

#### PRESELLA

El 71% (5 hatos) con ordeño en potrero no presella, ya que no han sido asignados al personal encargado los elementos indicados para ejecutar esta práctica, pues no la ven como necesaria (promedio 382 000 UFC/ml). El 29 % (2 hatos) con ordeño en sala que realiza la práctica presenta una falla en el tiempo estimado de espera requerido para que actúe el producto, aun así los recuentos siguen siendo más bajos (promedio 287 000 UFC/ml) al promedio encontrado inicialmente para los hatos ordeñados en potrero.

#### SECA Y LIMPIA

El 29% de los hatos con ordeño en potrero 4 y 7 (promedio 583.333 UFC/ml y 353.250 cel/ml) no limpia y

seca ubres o pezones que llegan al ordeño en mal estado, esto se refiere a contaminación por lodo, estiércol, residuos de cama. El 71% que realiza esta práctica no tiene un cuidado especial en no lavar toda la ubre o secarla completamente con el fin de prevenir que escurra agua hasta las pezoneras y se introduzca, lo cual incrementa el riesgo de mastitis y el número de bacterias en la leche (235.866 UFC/ml y 305 cel/ml).

#### COLOCA BIEN LOS EQUIPOS

Se observa que el 57% de los hatos colocan bien pezoneras, completamente en el pezón, con una entrada mínima de aire dentro de la unidad de ordeño. Las pezoneras cuelgan verticalmente sobre la base de la ubre. Las mangueras de la leche no están dobladas, así el flujo es preciso y constante. El 43% no tiene un buen manejo de las máquinas, lo que incide en la caída de éstas, la contaminación de las máquinas y las ubres y la interrupción en el flujo de la leche.

#### RETIRA BIEN LOS EQUIPOS

En el 57% de los hatos (1, 2, 4, 6) no hay un manejo adecuado en el momento de retirar la máquina, ya que el sistema de vacío no se corta y continúa funcionando, incurriendo en problemas de salud de la ubre (promedio 341.750 cel/ml).

#### SELLA

El sellado se hace en el 100% de las fincas, pero de forma inadecuada; en algunas fincas no se realiza en el momento justo terminando el ordeño y en la cantidad adecuada, dejando más de la mitad del pezón descubierto del producto, teniendo en cuenta que lo recomendado es cubrir el 90% del pezón.

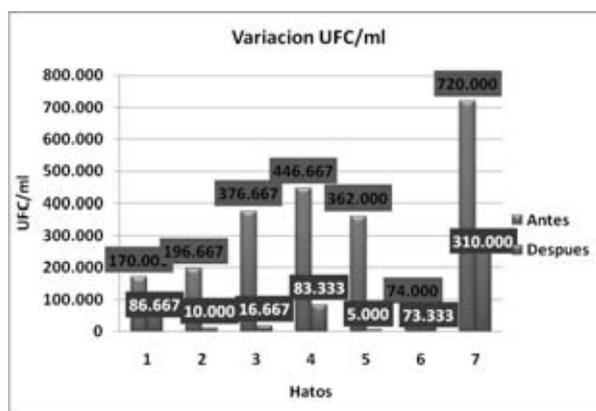
#### CAPACITACIÓN

El 95% de los hatos no tiene un programa de capacitación para los ordeñadores. El personal encargado

no tiene bases para ejercer una rutina de ordeño. No conocen la importancia de llevar los procedimientos adecuados ni el manejo de algunos elementos involucrados en el proceso, sencillamente saben que su labor es extraer la leche de la vaca.

### VARIACIÓN Y COMPARACIÓN EN LAS UFC ANTES Y DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN

FIGURA 4. VARIACIÓN UFC/ML.



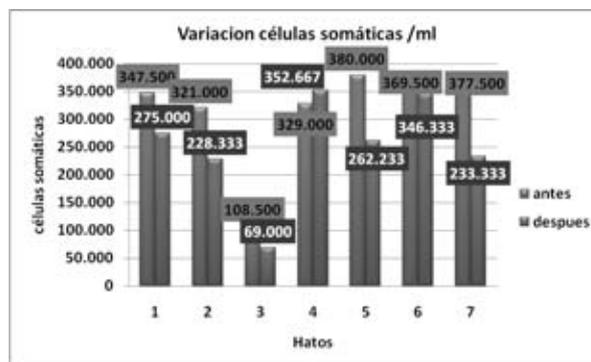
La última muestra tuvo un promedio para todos los hatos de 83.571,4 UFC/ml (después de la capacitación) con respecto a la primera muestra, con un promedio para todos los hatos de 335.142 UFC/ml (antes de la capacitación). En el recuento de unidades formadoras de colonia existe una relación significativa entre los muestreos antes y después de la capacitación en cuanto a los procesos de limpieza y desinfección en la rutina de ordeño, equipos y utensilios.

### VARIACIÓN Y COMPARACIÓN EN LAS CÉLULAS SOMÁTICAS ANTES Y DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN

En el recuento de células somáticas se encontró para las muestras antes de la capacitación un promedio de 319.000 cel/ml, presentándose un máximo de 380.000 cel/ml para el hato 5 y un mínimo de 108.000 cel/ml para el hato 3, donde no había problemas de recuentos altos. Aun así se incluyó en el trabajo de

capacitación con el fin de analizar si se podría disminuir todavía más el resultado. En el muestreo después de la capacitación se presentó un promedio de 250.000 cel/ml, menor con respecto a las muestras antes de la capacitación, con un máximo de 346.000 cel/ml para el hato 6 y un mínimo de 69.000 cel/ml para el hato 3. Se encontraron diferencias en cuanto a la limpieza y el secado de pezones, siendo mayor el promedio de células somáticas para el hato 4 después de la capacitación. Aunque en el hato 4 incluyó esta práctica, se demuestra mediante este estudio que no se realizó de manera adecuada y por consiguiente no redujo el número de microorganismos en la piel del pezón, por el contrario, aumentó, siendo una de las causas de la mastitis identificada.

FIGURA 5. VARIACIÓN DE CÉLULAS SOMÁTICAS/ML.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Debido al desconocimiento de las buenas prácticas en rutina de ordeño e higiene en la producción de leche, el personal involucrado no le da la importancia que demanda esta labor, presentando manejos inadecuados afectando la calidad higiénica de la leche.
- La falta de capacitación incide directamente en la calidad higiénica de la leche con unos altos recuentos de unidades formadoras de colonia con un promedio de 335.143 UFC/ml y de células somáticas con un promedio de 319.000 cel/ml,

parámetros fuera de la calidad estándar exigida por la legislación nacional vigente.

- Se diseñó un programa de capacitación didáctica teniendo en cuenta el nivel de escolaridad de los encargados del ordeño, haciendo énfasis en la importancia de su labor y su impacto en la calidad de la leche.
- La capacitación tiene un impacto positivo en la calidad de la leche, observándose una disminución significativa en cuanto a UFC de 83.571 ufc/ml contra el promedio inicial de 335.142 UFC/ml. De la misma manera, se tiene el conteo de células somáticas con un promedio de 252.414 cel/ml contra el promedio inicial de 319.000 cel/ml.
- Existe una relación directa entre los procedimientos y las prácticas de ordeño, los hábitos de aseo, el uso de ropa adecuada y la calidad higiénica de la leche, arrojando datos con diferencias estadísticamente significativas antes y después de la capacitación de los ordeñadores.
- En la actualidad, la rentabilidad de toda empresa agropecuaria depende, en gran medida, de la eficiencia con que se trabaje. Los márgenes, en este

caso, son cada vez más estrechos. De esta manera, lograr un producto de excelente calidad no sólo permite obtener mayores bonificaciones, sino también mayores producciones: una ubre enferma (con mastitis) produce entre un 10% a 20% menos. La eficiencia es fruto de una meticulosa rutina de trabajo, que debe ser constante y persistente en el tiempo, realizando siempre los ajustes necesarios para mejorarla a fin de superarse constantemente, de acuerdo con el actual contexto de alta competitividad.

- Se evidencia la importancia de promover la implementación de un programa de mejoramiento en rutina de ordeño mediante la capacitación de los empleados, con el fin de obtener mejor calidad higiénica de la leche, cumplir con los parámetros establecidos por las pasteurizadoras (UFC y CCS), así como las normatividades del gobierno, para lograr hatos competitivos en el mercado.
- Se recomienda contar con protocolos y guías en cuanto a higiene en la industria lechera para que el personal antiguo y futuro pueda disponer de éstos para consultar periódicamente aspectos relacionados con la producción segura y limpia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cotrino, V. (2001). Rutina de ordeño. Cómo producir leche de optima calidad: memorias-curso. Consejo Nacional de la Calidad de la Leche y Prevención de la Mastitis. Sena. Asociación Nacional de Productores de Leche, Bogotá.

Decreto 616 2006. Ministerio de Agricultura. Extraído desde: <http://www.presidencia.gov.co/decretoslinea/2006/febrero/28/dec616280206.pdf>

Federación Nacional de Ganaderos (Fedegan). (2007). Manual práctico del ganadero, producción de leche de buena calidad. Extraído desde: [http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG\\_PORTLETS/PUBLICACIONES/MANUAL-GANADERO/CAP%20TULO%207.PDF](http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/PUBLICACIONES/MANUAL-GANADERO/CAP%20TULO%207.PDF)

Gipep. (2005). *La calidad como factor de competitividad en la cadena láctea. Caso: La cuenca lechera en el alto de Chicamocha*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Holman, F., Rivas, L. et ál. (2006). *Producción de leche y su relación con los mercados*. Bogotá: Ciat.

Méndez, V. y Osuna, L. (2007). Caracterización de la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda en algunos sistemas productivos de la región del alto de Chicamocha (departamento de Boyacá). Trabajo de grado, Universidad de La Salle.