

**FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA**

**DANIEL GONZALEZ Y CIA. LTDA.
C E R T I L A B**

**INFORME TÉCNICO Y DE GESTIÓN FINAL
ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS**

**PROYECTO FIA, Código : C98-1-P-074
“GESTION EN CALIDAD MICROBIOLOGICA DE LECHE Y PRODUCTOS
LACTEOS A NIVEL PREDIAL E INDUSTRIAL”**

CHILLAN, JUNIO DEL 2001

**INFORME TECNICO Y DE GESTION FINAL
ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS**

INSTITUCION EJECUTANTE : Daniel González y Cía. Ltda.

**NOMBRE DEL PROYECTO : “Gestión en Calidad Microbiológica de leche y
Productos Lácteos a nivel Predial e Industrial”**

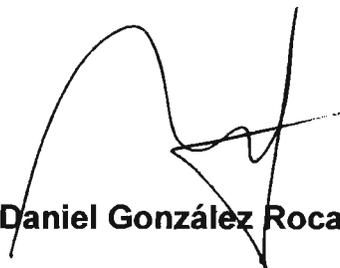
CÓDIGO : C98-1-P-074

REGIÓN: VIII

PERÍODO : Desde el 1 de Septiembre de 1998 hasta el 30 de Enero de 2001

FECHA DE PRESENTACIÓN : 4 DE JUNIO DE 2001

NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DEL PROYECTO : Daniel González Roca

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Daniel González Roca', written over the printed name.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL TRABAJO DESARROLLADO EN EL MARCO DEL PROYECTO FIA “GESTIÓN EN CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y CITOLÓGICA DE LECHE A NIVEL PREDIAL E INDUSTRIAL” (C-98-1-P-074).:

- El agente postulante (Daniel González y Cía Ltda., CERTILAB®) considera que tuvo éxito en lograr las metas de acuerdo a los objetivos planteados, que era mejorar la rentabilidad tanto de la leche como de los productos lácteos de la zona al mejorar su calidad. Al mismo tiempo, que logró crear un equipo de trabajo especializado en el área de la leche, se logró montar y manejar exitosamente un laboratorio de Calidad de Leche y Productos Lácteos que ya en el II semestre del año 2000 comenzó a venderse como laboratorio de alimentos, para buscar mercados que le permitieran mantenerse y crecer en la etapa posterior al financiamiento FIA:

En relación con el cumplimiento de los objetivos específicos del proyecto de acuerdo a los resultados obtenidos, conviene mencionar lo siguiente:

A inicios del proyecto, la gran mayoría de los productores tuvieron recuentos microbiológicos muy superiores a 100.000 UFC/ml, producto de las pautas de pago imperantes durante ese período. Específicamente en lo que respecta al contenido de microorganismos de la leche, la unidad de medición era el TRAM (Tiempo de Reducción del Azul de Metileno) que correspondía a una prueba indirecta y por lo tanto muy poco específica para determinar la contaminación por bacterias. De hecho, en las primeras evaluaciones se obtuvieron resultados mayores a 10^6 microorganismos por mililitro, lo que indicó una fuerte contaminación específicamente de los equipos y una deficiente rutina de ordeño y enfriamiento de la leche por parte los productores durante ese primer período de proyecto.

Con el transcurso de la propuesta se logró cumplir plenamente con los objetivos planteados, ya que los productores que trabajaron comprometidos con el equipo CERTILAB, lograron acceder a las bonificaciones máximas por calidad pagadas por la industria en el corto plazo (3 meses) y se tuvo éxito a pesar que las metas por calidad más exigentes planteadas originalmente en el proyecto describían recuentos microbiológicos totales menores a 100.000 UFC/ml de leche de estanque. En la realidad, las pautas de pago de las distintas empresas compradoras bonifican con el máximo económico (\$ 8/litro aprox.) cuando la leche tiene recuentos microbiológicos menores a las 30.000 UFC/ml.

CERTILAB con su equipo técnico más un productor lechero comprometido con su empresa, lograron fácilmente recuentos microbiológicos inferiores a 10.000 UFC/ml.

De este modo, a inicios del proyecto se pretendía alcanzar un número de 20 predios lecheros con recuentos microbiológicos menores a las 100.000 Unidades

Formadoras de Colonias por ml de leche, lo cual se ha conseguido a cabalidad, por cuanto, los 20 predios en asesoría permanente, mantienen recuentos menores a las 30.000 UFC, llegando, sin mayores problemas a cifras menores que 5.000 UFC/ml. El resto de los predios evaluados que cuentan con estanque de enfriamiento, mantienen cifras menores a las 100.000 UFC/ml.

Otro aspecto relacionado con la calidad higiénica de la leche que no estaba expresamente acotado se refiere a la cantidad de Células Somáticas por ml de leche de estanque, en que la industria bonifica también alrededor de \$8/litro por Recuentos menores a las 300.000 Células Somáticas /ml. En este aspecto, el equipo de trabajo CERTILAB ha ganado experiencia y también permite asegurar que siguiendo el esquema de trabajo planteado, puede alcanzar esta meta, e incluso reducirlas.

Respecto a la disminución de los recuentos, esto demuestra, por una parte, la eficacia de las visitas en terreno para transferir recomendaciones de mejoramiento no solo al dueño del predio, sino también a quienes se preocupan de la extracción de la leche.

I.- Para conseguir los objetivos específicos propuestos se contempló el desarrollo de las siguientes actividades:

a) Visitas prediales quincenales con fines de diagnóstico y conocimiento de la realidad predial:

b) Muestreos periódicos (quincenal, mensual) de leche cruda de estanque

c) Evaluación individual de la leche.

c.1- Recuento de Células Somáticas individual por vaca a través del muestreo de leche proveniente de los cuatro cuartos mamarios.

c.2- Evaluación clínica de aspectos que tuvieron relación con la calidad citológica de la leche producida por la vaca, tales como conformación de ubre, posición de pezones, calidad del ligamento suspensor de la ubre, además de recurrir a la palpación de cada cuarto mamario para evaluar la integridad y normalidad del tejido mamario (tejido glandular y conectivo o de sostén) y trabajar con una PLANTILLA de sanidad de la glándula mamaria (que se describe en informe final). Esto permitió procesar la información predial, identificar vacas problemáticas y aspectos de manejo que limitaron la producción de leche de buena calidad.

d).-Diagnóstico de la situación citológica y microbiológica de la leche cruda del estanque (RCS/ml, UFC/ml):

e).-Evaluación del grado de fibrosis glandular de cada cuarto ordeñado:

f).-Evaluación citológica individual de cada vaca en ordeña.

g).-Monitoreo de la rutina de ordeño:

h).-Determinación de los principales gérmenes al secado para instaurar terapias de secado efectiva.

i).-Evaluación de funcionalidad del equipo de ordeña.

j).-Evaluación de la calidad de higienización de las superficies en contacto con la leche:

k).-Determinación de puntos críticos de contaminación en la lechería:

l).-Evaluación de la calidad del agua utilizada en la lechería:

II. La forma de transferir las soluciones para reducir el recuento total de microorganismos apuntaron a las siguientes actividades:

a). Se transfirieron soluciones tendientes a disminuir las cargas bacterianas encontradas en la visita anterior mediante visitas e informes prediales quincenales conteniendo resultados del recuento microbiológico efectuado y las posibles fuentes de origen. En la visita, a través de conversaciones directas con el ordeñador (es), administrador o propietario, se señalaron causales de los recuentos bacteriológicos contenidos en los informes y soluciones pertinentes.

b). Cartillas divulgativas de extensión, que entregaron pautas de mejoramiento en el proceso de extracción láctea para los productores integrados al Centro de Gestión, conteniendo información y conocimientos relevantes en administración de predios lecheros, manejo animal, salud del rebaño, rutina de ordeño, y resultados de la gestión del Centro referente al impacto logrado en la temporada y comentarios que fueron de utilidad para el productor lechero en la búsqueda de calidad microbiológica.

c). Días de campo : Reuniones efectuadas en predios líderes en mejoramiento de la calidad bacteriológica, desde los cuales los demás productores extrajeron ideas y procedimientos factibles de implementar en sus lecherías. Se realizaron dos (2) días de campo, ambos el año 2000, en un predio que lideró en mejoramiento en calidad de leche (disminución del recuento total en UFC/ml), tomando en consideración el grado de receptividad a la transferencia de soluciones demostrada a través de la mejor evolución comparando la calidad desde el momento en que se integró a la gestión del Centro y la fecha del Día de Campo, y también considerando que las soluciones impactantes fueran lo más universales posibles y con recursos comunes al alcance de los asistentes.

Hubo charlas de profesionales invitados y del Centro de Gestión con uso de paneles, material divulgativo (cartillas, dípticos o trípticos con el contenido del Día de Campo. En la exposición se dieron a conocer las características prediales, niveles de producción, alimentación, manejo, etc. y los cambios efectuados en el proceso de mejoramiento de calidad.

Se invitó como asistentes a los integrantes de la Gestión del Centro, Organizaciones de Agricultores y Profesionales del Agro.

d). Visitas prediales con fines de seguimiento y evaluación del grado de respuesta del productor a recomendaciones efectuadas anteriormente, en base a la observación de cambios de hábitos y conductas en el personal ordeñador, manejo del ganado lechero, higiene de la rutina de ordeño, cambios de infraestructura, que en último término, provoquen una disminución del recuento total de bacterias por ml de leche.

e) Muestreos del estanque de leche para análisis de recuento total y Químico Citológico completo.

f.) Emisión de informes con resultados de muestreos realizados y recomendaciones técnicas pertinentes a sanidad mamaria, manejo animal y rutina de ordeño y todos aquellos factores posibles de modificar que reincidan en las cargas bacterianas de la materia prima.

III. Identificación de las medidas tendientes al control y reducción de las fuentes contaminantes.

a).- Microorganismos y nivel de células somáticas por ml de leche fresca en estanque a nivel predial (UFC, RCS) y citológico individual.

a.1.- UFC y RCS Prediales:

a.1.1. UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS Prediales:

Con relación a esta problemática es conveniente señalar a cada productor lechero que la leche obtenida de glándulas mamarias sanas está prácticamente libre de microorganismos y se contamina a través del conducto del pezón con la microflora presente. La contaminación es muy variable desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo y se produce con diferentes grupos de bacterias. El orden de magnitud de esta contaminación primaria se ubica entre las 100 y las 1000 bacterias por ml, **llegando a 10.000 como máximo**, para unas buenas condiciones de higiene. Durante la ordeña mecánica el extremo del pezón es enjuagado regularmente con leche, de modo que la flora de la piel de esta región es lavada y contamina la leche si la desinfección previa del pezón no es correcta.

El lavado de la ubre no lleva siempre a una disminución significativa de la infección primaria. Por medio de la desinfección del pezón, mediante un predipping, se reduce significativamente la población de estreptococos y estafilococos del pezón. La utilización de toallas individuales con desinfectante en la limpieza previa a la ordeña, disminuye la contaminación bacteriana de la leche en forma significativa. En algunos casos la calidad microbiológica de la leche se mantiene excelente, pero en otros es absolutamente necesario realizar esta práctica.

Como resultado de la asistencia, se reafirma la tesis de que para obtener una leche de buena calidad microbiológica es totalmente necesario respetar los siguientes aspectos:

Buena higiene inicial de la leche, disponibilidad de suficiente agua de **calidad potable**, medidas adecuadas de limpieza y desinfección, refrigeración correcta de la leche.

Análisis de superficies:

La presencia de residuos orgánicos, especialmente fecales, en la superficie externa de los equipos de ordeña (tuberías, mangueras, pezoneras, etc) demostró que la higiene de los equipos se desarrollaba en forma parcial y basándose exclusivamente en el lavado interno del equipo. Esto se corrigió a través de un programa simple de limpieza que involucró el lavado externo del equipo en forma diaria y un lavado más intenso una vez por semana.

Por otra parte, también se corroboró la presencia de residuos de minerales o de leche al interior de algunos equipos, lo que también fue subsanado gracias a la utilización correcta de los detergentes a una temperatura adecuada.

a.1.2. RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS Prediales:

Como es de esperar, la evolución de los recuentos celulares de las distintas lecherías fue un poco más lento y errático que para los recuentos microbiológicos. Sin embargo, en la mayoría de ellas se pudo determinar que ya al cabo de un mes, el recuento bajó en forma evidente. Esto fue motivado gracias a la evaluación individual de cada vaca en ordeña, comenzando con la palpación de los cuartos mamarios y con el registro individual de células somáticas, practicado dos veces a cada vaca con un intervalo de tiempo de 1 mes.

La evaluación individual de cada vaca en lactancia, reflejado en una plantilla de sanidad mamaria permitió relacionar el examen clínico de la ubre con el recuento celular y definir el destino final de la vaca, relacionando también la edad y la producción unitaria (en el capítulo de recomendaciones se entrega el criterio de eliminación o permanencia de la vaca en el plantel).

Este estudio permitió ya en el primer mes eliminar muchas vacas con infecciones crónicas que aportaban con elevados recuentos al estanque. Otras, tuvieron manejos diferentes (piños terminales en el ordeño, alimentación de terneras, tratamiento de infecciones particulares, etc).

a.2.- RCS individuales:

Utilizando esta información, fue posible determinar animales que aportaban negativamente (RCS) a la calidad final de la leche predial. De esta forma, y como ya se mencionara, se eliminaron vacas y se reasignaron otras vacas en piños

especiales para su tratamiento de acuerdo a los resultados específicos del cultivo y antibiograma.

b).- Prevalencia de microorganismos de origen ambiental e infeccioso que inciden en el Recuento Total de la leche fresca a nivel predial.

Los resultados obtenidos de la leche del estanque predial para las lecherías revelaron la presencia de Enterobacterias, Estreptococos y Estafilococos.

Frente a esta situación, se han visualizado dos alternativas para disminuir el nivel de contaminación:

-Para la contaminación por Enterobacterias (bacterias coliformes, del ambiente y fecales, en general), se adoptaron intensas medidas de higiene y desinfección de equipos, un manejo general de limpieza de patios de espera y de la sala de ordeña tendientes a reducir la contaminación por aerosoles durante la extracción de la leche; limpieza y desinfección adecuadas de dormideros y patios de alimentación mientras las vacas se ordeñan.

-Para disminuir la contaminación por microorganismos contagiosos como *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*, fue necesario crear un procedimiento estándar de tratamiento de vacas infectadas en la lactancia o en el secado, según corresponda. A través del seguimiento de los procesos recomendados, el nivel de contaminación del estanque de la leche debería bajar en forma considerable en el mediano plazo y con ello recuperar ubres enfermas en forma subclínica (siempre que no sean infecciones crónicas por *S. aureus* y en vacas viejas).

c). Identificar fuentes de contaminación ambiental.

En las salas de ordeño conviene destacar algunos aspectos negativos que fue común observar durante la asesoría y que pudieron tener repercusión en la calidad de leche y/o en la salud mamaria:

1. Salas muy oscuras que dificultan ver ubres, alteraciones de la leche y un manejo conveniente de la rutina de ordeña.
2. Pisos en mal estados, a veces desnivelados, tanto en salas de ordeña y en patios de espera, que favorecen caídas y afectan las patas de las vacas.
3. Salas de ordeña pequeñas y mal ventiladas, que producen hacinamiento animal y humano.
4. Estructuras de contención en mal estado o mal diseñadas que dificultan el buen posicionamiento de los animales y por ende de la rutina de ordeño.
5. Bombas de vacío colocadas cerca de estanques de leche, con el consiguiente riesgo de incorporar aceite y olores a la leche.
6. Accesos y salidas que dificultan el tránsito de animales y favorecen las caídas de ellos.
7. Estructuras metálicas mal fijadas en la tierra.
8. Instalaciones eléctricas deficientes
9. Sistemas de calentamiento de agua deficientes o insuficientes. Este aspecto se ha comprobado también en otras asesorías, siendo uno de los principales en los problemas de lavado e higienización de los equipos de ordeño y estanques de leche.
10. Patios de espera mal diseñados que obligan a los operarios a salir de la sala para ingresar animales, con el consiguiente descuido del ordeño y mayor tiempo de ordeña por animal (sobreordeña).

En relación a las maternidades y/o galpones de parto, es conveniente señalar que las maternidades sucias pueden llevar a pezones sucios con infecciones ascendentes de las ubres y de difícil preparación para el ordeño y potencialmente riesgosos para la calidad bacteriológica de la leche. Lo más importante y frecuente es que pueden aparecer cuadros de mastitis por estos factores.

d).- Identificar problemas de manejo que afectan la calidad bacteriológica de la leche.

-No respeto a la rutina de lavado en relación a los tiempos de lavado efectivo.

Esta situación fue solucionada correctamente a través del chequeo efectuado para verificar la higienización de los equipos. Es necesario que se establezca en forma frecuente una rutina de vigilancia.

-No respeto de la temperatura de lavado de los equipos.

La recomendación técnica indica que para comenzar un lavado efectivo de los equipos de ordeña y no incrementar los recuentos bacterianos de la leche es necesario mantener el agua de lavado al menos en unos 65° C. Este procedimiento no siempre se respeta porque no existe un chequeo regular de las temperaturas en la línea de ordeña. Por lo tanto, al igual que en el punto anterior es necesario establecer rutinariamente (idealmente en forma diaria) un procedimiento de verificación.

-Deficiencias en la verificación de las concentraciones de los químicos utilizados para el lavado y desinfección de los equipos:

Al igual que en los párrafos anteriores, se comprobó que hubo descuido de estos procedimientos y por lo tanto la alternativa más factible de implementar para resolver esta problemática apunta al establecimiento de reglas de verificación.

e).- Evaluación del funcionamiento del equipo de ordeña.

Las principales debilidades encontradas en este sentido apuntaron a:

-Estado de las mangueras: Este punto fue en general deficitario, por cuanto se encontraron mangueras rotas, principalmente las de doble pulsación y las mangueras de la leche.

-Falta de mantención de las gomas y de los conductos plásticos de la línea de la leche (pezoneras , jetter, mangueras, líneas de vacío)

-Falta de vacío para la línea, lo que provoca, en ciertas ocasiones, la caída de algunas pezoneras.

-Falta de regulación de la pulsación.

-Falta establecer un Programa de Mantención de los equipos.

f) -Monitoreo de la rutina de ordeño:

Mediante las visitas prediales, y a través de la observación se evaluó el grado de cumplimiento por parte del ordeñador de las normas básicas de un buen ordeño tales como:

➤ Mantención de un ambiente tranquilo y limpio para las vacas.

- Examinar físicamente el estado de la ubre y chequear los primeros chorros de leche (despunte).
- Lavar los pezones, evitando mojar en exceso .
- Opcionalmente, usar una solución desinfectante (predipping) para pezones.
- Secar completamente los pezones con toalla de papel desechable.
- Colocar las unidades dentro del primer minuto evitando excesos de entrada de aire.
- Ajustar las unidades para evitar el escurrimiento y/o trepado de las pezoneras.
- Cortar el vacío antes de retirar la unidad.
- Sellar los pezones con un producto seguro y efectivo luego de retirar la unidad de ordeño (dipping).

g).- Evaluación de la funcionalidad de la glándula mamaria, a través de la determinación del grado de fibrosis a nivel de cuartos mamarios.

Partiendo del supuesto que cada vez que la glándula mamaria enfrenta una injuria de tipo traumático (patadas, alambraduras, pisoteos, etc) o infeccioso (el 98 % de los casos de mastitis son por infecciones ascendentes a través del conducto del pezón por condiciones ambientales y/o de ordeña) se producen alteraciones en el equilibrio que existe entre el tejido de sostén de la glándula (conectivo) y el tejido productivo (alvéolos glandulares, que producen la leche) produciéndose generalmente un proceso inflamatorio de la ubre (MASTITIS) que dependiendo del grado de daño, persistencia y del tipo de microorganismo, provocará lesiones que crearán el reemplazo del tejido glandular por tejido cicatricial que se manifestará a la palpación como nódulos de diferente tamaño, que varían desde el tamaño de una arveja (lesión leve o tipo 1) hasta el reemplazo completo del cuarto mamario por tejido conectivo (lesión crónica, grave, tipo 4) en que hay pérdida de funcionalidad, y así es como mediante palpación de la glándula mamaria se aprecia la consistencia de los cuartos. Aquí se detecta normalidad en la glándula al establecer que no existen diferencias de consistencia o estructuras (nódulos) que impliquen alteraciones en la funcionalidad del tejido glandular. La importancia de este punto, además de lo planteado es que dependiendo del tipo de microorganismo que invadió o está aún presente será el nivel de injuria al cuarto mamario y por lo tanto el nivel de células somáticas que elimina por la leche. Por ejemplo, se sabe que el principal microorganismos infeccioso de la glándula mamaria es el *Staphylococcus aureus* (Gram +), el que produce elevado daño tisular y genera una gran respuesta citológica, aumentando los niveles de células somáticas del estanco (es el principal causante de la mastitis subclínica). También se sabe que en lesiones crónicas por este microorganismo, permanece viable y por lo tanto, sigue provocando respuesta del tejido (elevado número de células somáticas). Son infecciones generalmente crónicas y de difícil tratamiento.

Por otra parte, los microorganismos Gram -, (Enterobacterias, principalmente) producen un grave daño clínico de la ubre lo que se manifiesta en una mastitis

clínica aguda, la que generalmente produce un número bajo de Células Somáticas, que tienen una buena respuesta a los tratamientos terapéuticos.

h).- Evaluar la prevalencia y sensibilidad de microorganismos al secado de la vaca, para optimizar la terapia de secado mediante el Cultivo y Antibiograma.

Por lo tanto, en forma más general y de acuerdo a lo ya señalado, el sistema de trabajo a utilizar en el predio para producir y mantener en el tiempo una buena calidad de leche involucra los siguientes aspectos generales:

- ♣ Evaluaciones de la calidad de leche predial y citológica de la leche individual, como una forma de pesquisar animales con problemas, para su tratamiento o segregación.
- ♣ La implementación de registros de sanidad mamaria en el predio, a través de la incorporación de una planilla de sanidad mamaria que permita registrar antecedentes como Recuento de Células somáticas (RCS) individuales, CMT, resultados de antibiogramas, etc., que permitan tomar decisiones más objetivas para el manejo correcto del rebaño desde el punto de vista de la calidad de leche.
- ♣ El establecimiento de un programa de mantenimiento del equipo de ordeña, que permita prevenir alteraciones en su funcionamiento que tendrán una incidencia directa en la presencia de cuadros inflamatorios e infecciosos de la glándula mamaria, que por lo tanto, repercutirán en la calidad de leche del estanque.
- ♣ Adecuar, de acuerdo a la calidad de infraestructura y condiciones económicas una rutina de ordeño que minimice la contaminación microbiológica de la leche y que evite el aumento de células somáticas en los cuartos mamarios.
- ♣ Capacitación general de los operarios y de los ordeñadores con la instrucción necesaria para desarrollar este plan integral de calidad de leche.