

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE CIENCIAS CLÍNICAS**

**FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON ALTOS RECuentOS DE
CÉLULAS SOMÁTICAS EN LECHE DE ESTANQUE DE REBAÑOS BOVINOS DE
PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LA DÉCIMA REGIÓN, CHILE.**

Memoria de Título presentada
como parte de los requisitos para
optar al TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO

DANIEL GUSTAVO GUZMÁN SOTO

VALDIVIA – CHILE

2003

PROFESOR PATROCINANTE:

DR. NÉSTOR TADICH

Firma

PROFESOR COPATROCINANTE:

DRA. GERDIEN VAN SHAIK

Firma

PROFESOR COLABORADOR:

DRA. LAURA GREEN

Firma

PROFESORES CALIFICADORES:

DR. BERNARDO FRASER

Firma

DR. LEONARDO VARGAS

Firma

FECHA DE APROBACIÓN:

INDICE

1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODO.....	14
5. RESULTADOS.....	17
6. DISCUSIÓN.....	23
7. CONCLUSIONES.....	26
8. BIBLIOGRAFÍA.....	27
9. ANEXOS.....	32

1. RESUMEN

Se realizó un estudio transversal para investigar la calidad de leche de pequeños productores, pertenecientes a las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue, Décima Región, Chile. Se seleccionaron al azar 150 pequeños productores de leche asociados a 42 Centros de Acopio Lechero (CAL) a los cuales se les realizó una encuesta entre los meses de abril y mayo de 2002. El objetivo del estudio fue investigar los principales factores de manejo que están asociados a altos Recuentos de Células Somáticas (RCS) en la leche de estanque de rebaños de pequeños agricultores.

Los datos de la encuesta fueron ingresados a una planilla electrónica Microsoft Excel junto con el valor promedio y máximo de los RCS de los últimos dos meses anteriores a la encuesta. Los RCS no siguieron una distribución normal, para lo cual fueron transformados a logaritmo natural (LN). Los análisis estadísticos fueron llevados a cabo en el programa computacional SPSS 8.0. Se calculó la correlación de Pearson entre el LN de los RCS de los valores promedio y valores máximos de los dos meses previos a la encuesta y los factores de manejo realizados por los pequeños agricultores. Los factores de manejo que en la correlación obtuvieron valores de $P \leq 0,20$ fueron ingresados a un modelo de regresión múltiple. En la regresión se fueron eliminando regresivamente del modelo los factores de manejo que obtenían valores de $P > 0,05$. Así el modelo final está constituido por factores de manejo con significancia $P < 0,05$.

Se determinaron como factores de protección: realizar CMT, ordeñar a las vacas con mastitis al final de la ordeña, llevar registros y la utilización de maneas. Como factores de riesgo: nunca examinar las ubres antes de ordeñar, patio de espera de cemento, filtrar la leche con colador plástico y realizar tratamiento a las vacas con mastitis.

Palabras claves: Factores de Riesgo, Recuento de Células Somáticas, Calidad de Leche, Pequeños productores de leche.

2. SUMMARY

A study was done to investigate the milk quality of small holder dairy farms in the provinces of Valdivia, Osorno and Llanquihue in the Xth region of Chile. One hundred and fifty small holder milk producers were randomly selected and they were associated to 42 Milk Collection Centers. In April and May of 2002, all farms were visited and a questionnaire on milk quality was carried out. The aim of the study was to investigate the principal management factors that influencing Somatic Cell Count in the bulk milk (BMSCC) of the small holder dairy farms.

The information of the survey was put in a electronic spreadsheet in Microsoft Excel together with the average and maximum BMSCC of the two months previous to the survey. The BMSCC did not show a normal distribution and was therefore transformed to the natural logarithm of BMSCC (LNBMSCC). The statistical analyses were done in SPSS 8.0. First, Pearson correlation coefficients were calculated between the natural logarithm of the average and maximum BMSCC (LNBMSCC) of the previous 2 months and the management of the Small holder farmers. The management factors with correlation coefficients with a P-value ≤ 0.20 were entered in a multiple regression model, one with the average LNBMSCC and one with the maximum LNBMSCC as the dependent variable. Then, all management factors that had a P-value > 0.05 , in the multiple regression model were excluded from the model by backward elimination. Thus, the final models only contained significant management factors ($P < 0.05$).

The factors that were found to decrease LNBMSCC were: to use the Californian Mastitis Test (CMT), the cows with mastitis milked at the end, to keep records, and use a tether to restrain the cow during milking. The factors that were found to increase LNBMSCC were: never examine the udder before milking, a cement waiting yard, to strain the milk with a plastic filter, to treat cows with mastitis.

Keywords: Risk factors, Bulk Milk Somatic Cells Count, Milk quality, Small-holder dairy farms.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. PRODUCCIÓN DE LECHE EN CHILE Y LA DÉCIMA REGIÓN.

La producción de leche bovina es muy importante en la Décima Región, dadas las características de los recursos de suelo y de clima predominantes. Esto se atribuye a que las praderas constituyen la forma preponderante de utilización de los suelos agrícolas de la región, y en consecuencia, su aprovechamiento con ganadería de leche y carne constituyen la principal alternativa agropecuaria (Amtmann y col., 1995.)

En la Décima Región se encuentra aproximadamente el 81% de los productores que abastecen a la industria lechera nacional. Aquí se encuentran aproximadamente el 84% de los productores más pequeños (menos de 100.000 litros /anuales) y el 56% de los productores más grandes (más de 1.000.000 litros /anuales) (Amtmann y col., 1995).

La recepción de leche en plantas para el año 2000, en Chile fue de 1.447 millones de litro, y en la Décima Región fue de 950 millones de litros, lo que corresponde al 65% de la recepción a nivel nacional. (ODEPA, 2000).

3.2. PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LECHE

En la Décima Región se encuentra un alto número de pequeños productores de leche distribuidos en todas las provincias, excepto Palena, aunque el número exacto de los que se dedican principalmente a este rubro es difícil de establecer. Se ha estimado, que en esta región habría alrededor de 12.000 explotaciones lecheras (de un total de 19.000 explotaciones agrícolas viables). De éstas, aproximadamente el 60% (cerca de 7.000 explotaciones) serían menores de 50 ha de superficie física, con rebaños de entre 7 y 15 vacas, con producciones promedios del orden de 1.000 a 2.500 lt/vaca / año (Amtmann y col., 1995).

La producción de leche es atractiva para los pequeños campesinos por una serie de razones, entre ellas: a) les permite obtener un continuo flujo de caja mientras tengan vacas en lactancia, lo que les permite no recurrir al crédito, que les es difícil de obtener y al cual tienen generalmente aversión; b) la rentabilidad del rubro ha sido en general mejor que otras alternativas productivas; c) la producción de leche no tiene, generalmente, el problema de la agricultura de no contar con canales de comercialización apropiados, ya que los productores tienen una alta seguridad de que sus productos serán adquiridos por las plantas lecheras del sector. Esto no siempre es así y hay ejemplos en la región de plantas lecheras que han

decidido no seguir adquiriendo leche a pequeños productores, por mala estacionalidad; d) en este rubro, es más evidente que en otros las ventajas de la organización de los campesinos en estructuras, como los centros de acopio, ya que éstos les permiten obtener mejores precios por la leche producida. Otras razones que explicarían la preferencia del pequeño productor por la producción lechera son: i) Es una actividad que les permite trabajar con equipos propios de bajo costo, emplear eficientemente su mano de obra familiar; ii) Como toda actividad ganadera permite al productor contar con capital relativamente fácil de liquidar y iii) les provee de alimentos para el grupo familiar (Amtmann y col., 1995.)

3.3. CENTRO DE ACOPIO LECHERO

Un centro de acopio de leche (CAL) puede definirse como una empresa formada por productores cuya función principal es de asegurar una participación activa en la oferta de leche en volúmenes y estacionalidad atractivos, con una alta calidad y previamente enfriada para asegurar su conservación. El CAL puede ser parte de un acuerdo más general de los productores para realizar actividades destinadas a desarrollar la producción lechera y a mejorar la productividad lechera en sus predios. Un CAL es especialmente útil para pequeños productores de leche (Heimlich y Carrillo, 1995).

El CAL implica una transacción comercial entre un proveedor (grupo de productores) y un comprador (planta lechera). Esta transacción comercial, para que sea viable, debe traer beneficios para ambas partes. En noviembre de 1983 se implementó en forma muy modesta el primer centro de acopio de leche en la localidad de “El Prado”, comuna de Loncoche, en la Región de La Araucanía (Heimlich y Carrillo, 1995).

Desde ese entonces, los CAL se han multiplicado y extendido en las regiones Novena y Décima, donde se concentra la producción nacional de leche. En 1994, el número de CAL que estaba en operación o en creación en la zona Sur fue estimado en 50, los que agrupaban a alrededor de 3 mil productores. Comunidades de pequeños productores de la Zona Central también han creado sus propios CAL para contrarrestar serias limitaciones que inhibían la producción lechera en sus localidades (Heimlich y Carrillo, 1995).

3.4. CALIDAD DE LECHE

La calidad se define como la idoneidad para el uso. Para la leche, la idoneidad para el uso es equivalente a la aptitud para ser utilizada en la elaboración de los diferentes productos lácteos (Heimlich y Carrillo, 1995).

Al hablar de calidad de leche es necesario diferenciar entre calidad *composicional* o *nutricional* y la calidad *higiénica*. Mientras la primera se refiere principalmente al contenido de materia grasa, proteína y lactosa, la calidad higiénica tiene relación con el contenido microbiano y de sus productos metabólicos en la leche cruda, como consecuencia de una infección intramamaria (mastitis) o de la contaminación sufrida durante el proceso de extracción y almacenamiento de la leche (Kruze, 1998a).

Los parámetros tradicionales para evaluar la calidad higiénica de leche cruda son el Recuento de Células Somáticas (RCS), el Recuento Bacteriano (RB) y la detección de residuos (antibióticos, pesticidas, hormonas). Mientras el recuento celular indica en forma indirecta el nivel de mastitis en el rebaño, el recuento bacteriano refleja el grado de higiene durante la extracción, almacenamiento y transporte de la leche a la planta (Kruze, 1998a).

Contrariamente a lo ocurrido con la producción, el mejoramiento de la calidad higiénica de la leche ha evolucionado en forma mucho más lenta debido, fundamentalmente, a una legislación obsoleta que requiere de modificaciones. Sin embargo, esta situación ha cambiado sustancialmente en los últimos tres años a iniciativa de las propias industrias lácteas las que, al implementar independiente y voluntariamente diversos esquemas de pago por calidad, han logrado un notable mejoramiento de la calidad higiénica de la leche recepcionada en planta (Kruze, 1998a).

El primer paso tendiente a mejorar la calidad higiénica de la leche cruda se dio en 1978 con la promulgación del Decreto Supremo N° 271 del Ministerio de Agricultura, que fija un sistema de control y clasificación de leche según calidad, basado en el contenido de células somáticas (test del Viscosímetro), contenido microbiano (test de Reductasa) y densidad (Tabla 1). Este Decreto, además, prohíbe la recepción de leche con residuos antibióticos y faculta a las plantas para incorporar exigencias de calidad adicional a las indicadas, según sus rubros específicos de producción y mercado, sin que ello signifique alterar las clasificaciones señaladas (Heimlich y Carrillo, 1995).

Tabla 1. Sistema de clasificación de leche según calidad en Chile.

Categoría	Reductasa (hr.)	Células somáticas (cél/ml)	Densidad (g/ml)
Clase A	>3	<500.000	>1.029
Clase B	3-1	500.000-1.000.000	>1.029
Clase C	<1	>1.000.000	<1.029

Fuente: Ministerio de Agricultura, Chile, 1978

En la actualidad, aunque el Decreto 271 no tiene fuerza legal, todas las plantas lecheras del país lo siguen utilizando como referencia para la clasificación de la leche por calidad. El sostenido incremento en la producción observado en los últimos años y la creciente expectativa de exportación, especialmente a partir del ingreso de Chile al MERCOSUR, motivó a las principales plantas lecheras del país a implementar voluntaria e independientemente diversos esquemas de pago por calidad higiénica, introduciendo el Recuento Bacteriano Total como parámetro de calidad bacteriológica en reemplazo del test de Reductasa, y el recuento electrónico de células somáticas (Fossomatic) en reemplazo del test del Viscosímetro. En la mayoría de los casos, estos esquemas se iniciaron con un período de “marcha blanca” con la finalidad de evaluar e informar a los productores de la verdadera calidad de su leche antes de su puesta en vigencia y han sufrido diversas readecuaciones según el avance obtenido a través del tiempo (Kruze, 1999a).

Los esquemas de pago para mejorar la calidad higiénica de la leche han estado operando en muchos países por más de 20 años. Generalmente se basan en el pago de una pequeña bonificación de aproximadamente un 1% para leche de mejor calidad con un castigo mucho más severo para la leche de menor calidad (Booth, 1998d).

En la tabla 2 se muestra el sistema de pago por recuento de células somáticas que aplicaba el Milk Marketing Board al 65% de la leche producida en Inglaterra y Gales durante 1998.

Tabla 2. Pago por recuento de células somáticas en Inglaterra y Gales durante 1998.

Banda	Recuento celular (céls/ml x1000)	Ajuste de precio	
		US \$ cents./Lts.	% Aprox.
1+	≤ 150	+ 0.32	+ 0.9
2	151-250	0	0
3	251-400	- 0.8	- 2.2
4	> 400	Cancelación contrato	- 100

Fuente: Booth, 1998d.

La implementación de los esquemas de pago por calidad en la mayoría de las plantas a partir de 1995 ha demostrado que es factible reducir los recuentos bacterianos a niveles inferiores a < 100.000 ufc/ml en un plazo relativamente corto, siendo mucho más difícil y lento obtener reducciones significativas de los recuentos de células somáticas. La experiencia internacional demuestra que para lograr un mayor éxito en el mejoramiento de la calidad estos

esquemas deben progresivamente reducir las bonificaciones y aumentar las penalizaciones, política que ya están implementando algunas plantas en nuestro país (Kruze, 1998 a)

3.5. FACTORES QUE INFLUENCIAN LOS PARÁMETROS DE CALIDAD HIGIENICA DE LA LECHE

3.5.1 Recuento bacteriano

La calidad microbiológica se expresa como recuento bacteriano, es decir, el número de bacterias por mililitro de leche. Las bacterias son las causantes de la descomposición de la leche y de enfermedades que afectan al ser humano (por ejemplo, el tifus). El número de bacterias se puede determinar mediante el procedimiento de recuentos de colonias en placa. En este procedimiento, cada bacteria que proviene de la leche y que fue depositada o se incorpora a un medio solidificado rico en nutrientes, se hace visible al multiplicarse y crear una colonia puntiforme. El número de bacterias por ml de leche se expresa entonces como unidades formadoras de colonia por ml de leche (ufc/ml) (Heimlich y Carrillo, 1995).

La contaminación microbiana de la leche se puede detectar y evaluar en forma directa e indirecta. Los métodos indirectos fueron los primeros en ser utilizados para evaluar calidad bacteriológica de la leche y se basan en el poder reductor de ciertos colorantes metacromáticos, como el azul de metileno. Estos métodos sólo permiten estimar en forma indirecta el contenido microbiano basado en el tiempo que demora en reducirse el colorante en presencia de bacterias de la leche, pero no permiten hacer recuentos y, por lo tanto, no son exactos. El TRAM (Tiempo de Reducción del Azul de Metileno) actualmente está en desuso en la mayoría de los países porque no detecta la presencia de bacterias psicrotróficas, hoy prácticamente no se utiliza, siendo reemplazado por los métodos directos de recuento viable o recuento total (Kruze, 1999a).

Los métodos directos de recuento bacteriano fueron introducidos a Chile a mediados de la década de los noventa, cuando se empezaron a implementar los esquemas de pago por calidad higiénica. El primero, y más utilizado de los métodos, fue el Recuento Estándar en Placa, método lento que no permite obtener un resultado antes de 48 horas y requiere mucho material de laboratorio, además que sólo se detectan las bacterias que son capaces de crecer en condiciones de cultivo (bacterias aeróbicas mesófilas) (Kruze, 1999a).

El método de recuento directo más moderno y exacto es el Recuento Electrónico (Bactoscan), que tiene la ventaja que permite procesar un gran número de muestras por hora, entrega un resultado inmediato y cuenta todas las bacterias presentes en la leche, razón por la cual los recuentos son mas elevados que los obtenidos con el recuento en placa, y los resultados se expresan como bacterias/ml (Kruze, 1999a).

3.5.2 Células somáticas

El término células somáticas incluye diversos tipos de células tales como macrófagos, neutrófilos, linfocitos, eosinófilos y células epiteliales de la glándula mamaria. Las células del epitelio alveolar mamario poseen alta actividad secretora, por lo que normalmente están sujetas a un desgaste, siendo excretadas por la leche y reemplazadas continuamente. En la glándula mamaria sana ($< 10^5$ cel/ml leche) los tipos celulares predominantes son macrófagos y linfocitos, con escasos neutrófilos y células epiteliales (Kirk, 1984; Kehrlí y Shuster, 1994).

3.5.2.1. Recuento de células somáticas como indicador de mastitis

La mastitis se define como una inflamación de la glándula mamaria (Kehrlí y Shuster, 1994). Como regla general se caracteriza por la presencia de bacterias contra las cuales la vaca reacciona dando por resultado una infección. Uno de los efectos de la infección es un aumento en el número de células en la leche. Estas son principalmente leucocitos pero generalmente el número de células epiteliales también aumenta. (Booth, 1998c).

En general la mastitis se divide en dos categorías: *Clínica*; en la cual los síntomas son visibles, tales como anormalidades de la leche, endurecimiento del cuarto, enrojecimiento o dolor, o cualquier combinación de estos, y *Subclínica*, en la cual los síntomas no son visibles (Booth, 1998c).

El contenido de células somáticas se puede determinar haciendo un recuento directo de las células presentes en la leche ya sea a través del Recuento Microscópico Directo (RMD) o mediante el Recuento Electrónico (*Fossomatic*). Aunque el RMD es el método oficial de referencia, es poco práctico para ser aplicado a gran escala por ser demasiado laborioso y estar sujeto a errores por parte del operador, especialmente cuando se analiza un gran número de muestras por día. El *Fossomatic*, en cambio, tiene la ventaja que puede analizar un elevado número de muestras por hora y elimina el factor de error humano, aunque requiere de una calibración periódica. El recuento electrónico con *Fossomatic* es el método más utilizado en todos los países del mundo, y actualmente en Chile prácticamente todas las plantas lecheras lo han introducido a sus esquemas de pago por calidad (Kruze, 1999a).

El contenido de células somáticas también se puede determinar por métodos indirectos cuya principal característica es que no permiten hacer un recuento exacto sino una estimación de rangos de contenido celular. Aunque existe una gran variedad de métodos indirectos, dos son los más conocidos en Chile: el California Mastitis Test (CMT), método sencillo, barato y práctico para ser utilizado al pie de la vaca con muestras individuales, y el Test del Viscosímetro, para ser aplicado a muestras de estanque, siendo éste el método oficial en Chile durante muchos años desde que entrara en vigencia el DS 271 del Ministerio de Agricultura en 1978, para clasificar la leche según calidad, hoy está en desuso (Kruze, 1999a).

3.6. FACTORES QUE AFECTAN LOS RECuentOS DE CÉLULAS SOMÁTICAS.

La habilidad correcta para interpretar el Recuento de Células Somáticas (RCS) depende del entendimiento de los factores que lo pueden afectar; estos pueden ejercer su influencia a nivel del cuarto, de la vaca o del rebaño (Dohoo y Meek, 1982).

3.6.1. Estado de infección.

El factor más importante que afecta el RCS de la leche de un cuarto individual y consecuentemente de la vaca o del rebaño es el estado de infección del cuarto.

Organismos que colonizan la glándula mamaria pueden ser divididos en un grupo referidos como patógeno menor o comensal, (*Corynebacterium bovis* y *Staphylococcus coagulasa negativo*) y un segundo grupo que contiene a los patógenos mayores (*Streptococcus spp.*, *Staphylococcus aureus* y Coliformes) (Harmon, 1994).

Recuentos celulares de muestras sacadas de vacas con glándulas mamarias libres de infección tuvieron un rango entre 113.000-251.000 células/ml dependiendo de la edad de la vaca. Vacas que hospedaban comensales tuvieron RCS entre 190.000 a 519.000 células/ml, dependiendo de la edad de la vaca, con un promedio de 227.000 células/ml cuando se consideraron todos los grupos de edades. Vacas que hospedaban patógenos mayores tuvieron RCS sobre 600.000 células/ml aunque se ha reportado una media de 492.000 células/ml. Se ha demostrado variaciones en la respuesta celular provocada por varios patógenos mayores, pero no parece posible diferenciar entre mastitis de patógenos mayores basándose solo en el RCS (Dohoo y Meek, 1982; Schepers y col., 1997).

3.6.2. Número de cuartos infectados.

La concentración de células somáticas en muestras de leche es una función de recuento individuales de los cuatro cuartos y su respectiva producción de leche. Un aumento al doble de RCS se ha reportado con cada cuarto adicional infectado. Usando un RCS total y diferencial, la habilidad para clasificar correctamente vacas como infectadas y no infectadas aumenta de un 78% a un 93%, en la medida que el número de cuartos infectados aumentó de uno a cuatro. Por lo tanto la dilución de la leche con RCS altos, provenientes de cuartos infectados, con leche con bajos RCS de cuartos sin infección es una consideración importante al momento de interpretar los resultados (Dohoo y Meek, 1982).

3.6.3. Edad.

Al aumentar la edad aumenta el contenido celular de leche; éste aumento se debe primariamente a un aumento en la prevalencia de las infecciones en vacas viejas y no solamente debido a la edad (Kirk, 1984)

Examinando vacas libres de mastitis algunos autores no han encontrado ningún aumento con la edad mientras que otros han reportado un leve aumento. El aumento reportado puede deberse a un aumento en la prevalencia de daño glandular permanente de infecciones resueltas en vacas viejas. Sin embargo, se ha encontrado que vacas viejas tienen una respuesta celular mayor para patógenos mayores y menores. Este último hallazgo se ha atribuido a diversos factores entre los que se incluyen más cuartos infectados, mayor extensión de tejido dañado en infecciones crónicas y una gran respuesta celular en cuartos que han sido infectados previamente (O'Rourke y Blowey, 1992; Logue, 1997).

3.6.4. Etapa de la lactancia.

Existe una variación natural y normal en la concentración celular de la leche, que se debe considerar. El inicio de la lactancia genera procesos inflamatorios inespecíficos, generalmente derivados de traumatismos por el elevado volumen que adquiere la glándula en el período, que tiende a desaparecer en forma espontánea, alrededor de los 15 días de lactancia (Philpot y Nickerson, 1992; Booth, 1998c; Pedraza, 2000).

El avance de la lactancia, acompañada del descenso normal de la capacidad productiva, se caracteriza por un incremento de las células en la leche, producto de una mayor concentración relativa. Esta situación afecta en forma importante a aquellos rebaños con pariciones y secados colectivos simultáneos, es decir, los sistemas estacionales de producción (Pedraza, 2000).

3.6.5. Estación.

Las vacas no deben quedar expuestas a intensas radiaciones solares ni altas temperaturas, sobre todo en verano (Pedraza, 2000). En general el RCS es bajo durante el invierno y más alto durante el verano (Dohoo y Meek, 1982; Blowey y Edmonson, 1995)

3.6.6. Estrés.

Cuando se mezclan grupos de vacas se puede producir aumento de células somáticas. La mezcla de grupos puede aumentar el RCS del tanque de aproximadamente 175.000 a un máximo de 420.000 células/ml cuatro días después de la mezcla. El estrés inducido por el arreo de las vacas con perros aumenta los RCS en aquellas vacas que han cursado con mastitis anteriormente (Harmon, 1994).

3.6.7. Variaciones diarias.

Los RCS son más altos en muestras obtenidas en la tarde en comparación con la ordeña de la mañana. Esta diferencia puede llegar a ser tan alta como un 20%. Esta variación se debe a la diferencia en el volumen de la leche producida en ambos ordeños, la cual es causada por las diferencias en los intervalos entre los ordeños (Dohoo y Meek, 1982; Philpot y Nickerson, 1992; Booth, 1998c).

3.7. INTERPRETACIÓN DE LOS RECUENTOS DE CÉLULAS SOMÁTICAS.

Los RCS pueden cubrir un amplio rango de valores. Los RCS pueden llegar a ser tan bajos como 7.000 células/ml no existiendo un máximo teórico. Sin embargo, cuando el RCS excede 1.000.000 células/ml, es probable que la infección muestre signos clínicos (Dohoo y Meek, 1982).

La interpretación de los RCS va a depender de si es una muestra de cuartos, de vacas o de estanque. Los RCS se usan para clasificar la unidad en positivo o negativo a mastitis, entonces no importando qué umbral se escoja para dividir en negativo o positivo siempre habrá algunas unidades clasificadas incorrectamente. Con muestras de leche de vaca en cualquier umbral escogido, algunas vacas infectadas tendrán recuentos celulares más bajos que el umbral y por lo tanto, serán clasificados incorrectamente como negativo o sin infección. Segundo, los recuentos celulares son sólo el reflejo de un daño de la ubre debido a una variedad de posibles causas, por lo tanto ellos indican más el estado de salud de la ubre, que la presencia de patógenos (Dohoo y Meek, 1982).

3.7.1. Muestras de cuartos.

Recuentos de 400.000 y 500.000 células/ml, han sido evaluados como posibles umbrales para clasificar un cuarto como infectado pero ambos resultados dan altos rangos de falsos negativos, los que pueden llegar a ser casos de mastitis subclínicas. Se ha recomendado que el umbral se fije en 300.000 células/ml. Cuando los RCS exceden 100.000-150.000 células/ml se ha informado que empiezan a haber anomalías en la secreción incluyendo una disminución en la producción de leche. La probabilidad de aislar un patógeno mayor aumenta cuando el recuento es sobre las 300.000 cél/ml (Dohoo y Meek, 1982). Por tanto, el umbral de 200.000 células/ml parece ser el más razonable para dividir los cuartos en categorías de infectados o no con patógenos mayores (Brand y col., 1996; Schepers y col., 1997).

3.7.2. Muestras de vacas.

Cuando se interpretan los RCS de muestras de vacas, es importante considerar el efecto de dilución que la leche de cuartos normales tiene sobre la leche de cuartos infectados. En general, vacas negativas tienen RCS menores de 100.000 células/ml, mientras que las infectadas con patógenos menores (comensales) están en el rango de 100.000-300.000 células/ml. La producción empieza a declinar cuando los RCS aumentan sobre 100.000 células/ml (Dohoo y Meek, 1982). Un incremento en los RCS desde < 200.000 a > 200.000 cél/ml ha sido considerado como adecuado para la predicción de una nueva infección intramamaria (Philpot y Nickerson, 1992).

3.7.3. Muestras de rebaño.

Cuando se interpretan los RCS de estanque es importante recordar que la elevación de los recuentos celulares se puede deber a vacas que tienen recuentos celulares excepcionalmente altos, o de una elevación general de muchas vacas en el rebaño. El efecto de una o dos vacas con recuentos extremadamente altos se percibe particularmente en rebaños pequeños. Los RCS de estanque no proveen información de qué vacas están infectadas; no obstante pueden ser un buen indicador para alertar al productor de problemas en el rebaño. En general, recuentos bajo las 250.000 células/ml indican un buen nivel de ubres sanas y recuentos sobre 500.000 células/ml indica problemas en el rebaño con mastitis subclínicas (Dohoo y Meek, 1982).

Una interpretación de los RCS en leche de estanque debería hacerse con al menos 3 recuentos mensuales. La toma de muestra de leche debe ser segura y los RCS se deben realizar de acuerdo con estándares internacionales. Es esencial que la muestra incluya a todas las vacas del rebaño, sin excluir las vacas con recuentos elevados. (Booth, 1998c)

3.8. CONTROL DE LAS CÉLULAS SOMÁTICAS EN LA LECHE.

Teniendo en consideración, que la presencia de gérmenes patógenos en la glándula mamaria es el factor más relevante en su estado sanitario, prácticamente todos los puntos asociados al control de células somáticas están relacionados con la prevención o curación de una infección de ella. El nivel y el control de células, desafortunadamente, no dependen de un solo elemento, sino que es una expresión de un conjunto de factores que interactúan. Existen muchos factores asociados a las células somáticas, entre los más importantes destacan:

- Ambiente apropiado: Las vacas de ordeña tienen que permanecer en ambientes confortables y secos. No deben quedar expuestas a intensas radiaciones solares ni altas temperaturas, sobre todo en verano. Principalmente en los sistemas en confinamiento,

hay que ofrecer una cama seca, de fácil limpieza y desinfección. Un ambiente mal manejado puede transformarse en un factor muy contaminante de la ubre.

- Buena higiene de la ordeña: Conviene ordeñar pezones limpios y secos. Para ello, en el lavado se debe utilizar poca agua y, luego, secar con toalla desechable.
- Sistema adecuado de ordeña: Es preciso velar por un buen estado de los componentes del equipo, en particular las pezoneras y válvulas reguladoras, así como asegurar que las constantes de funcionamiento del equipo sean las apropiadas. Debe evitarse que las pezoneras resbalen durante la ordeña y antes de retirarlas es necesario retirar el vacío. También hay que evitar la sobreordeña.
- Desinfección de los pezones: La práctica de sumergir los pezones en soluciones desinfectantes después de la ordeña es muy eficaz para controlar los gérmenes que quedan en su superficie.
- Tratamiento de secado de las vacas: Se trata de una maniobra de enorme valor curativo para todos los casos de mastitis subclínica rebelde. Se aconseja tratar a todas las vacas.
- Adecuado tratamiento de los casos clínicos: Los casos de mastitis clínica deben ser tratados con máxima eficiencia, para evitar el contagio. Lo apropiado es basarse siempre en la información de un análisis bacteriológico y de un antibiograma que oriente el mejor uso de una terapia de antibióticos
- Eliminación de vacas crónicas: Conviene eliminar cualquier vaca que haya presentado repetidamente mastitis clínica a lo largo de una lactancia (Philpot y Nickerson, 1992; Pedraza, 2000).

No se conoce con exactitud en qué medida cada uno de los factores de manejo influyen los recuentos celulares en pequeños productores del sur de Chile. Una manera de investigarlo es realizando encuestas a nivel predial y aplicando métodos estadísticos de análisis epidemiológicos para determinar factores de riesgo asociados, metodología que ha sido aplicada en varios estudios en el extranjero (Wilson y col., 1997; Barkema y col., 1998; Waage y col., 1998; Barkema y col., 1999a; Barkema y col., 1999b) y en Chile (Locher, 2001).

Con este propósito, se planteó la siguiente Hipótesis:

H_a: Los recuentos de células somáticas en leche de estanque están asociados a factores de riesgo presentes en el manejo de las vacas de pequeños productores de la Décima Región.

Para confirmar o rechazar la Hipótesis_a se planteó el siguiente objetivo:

- a) Determinar aquellos factores de manejo que están asociados a altos Recuentos de Células Somáticas en la leche de rebaños de pequeños productores de la Décima Región.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. MATERIAL.

El presente estudio se llevó a cabo entre los meses de abril y mayo del 2002. Se utilizó la encuesta “Mastitis y Calidad de Leche” que fue desarrollada por Peeler y col. (1997) en las Universidades Británicas de Bristol, Liverpool y Glasgow y modificada por Kruze y Tadich (1998*) para adaptarla a las características de los productores de leche nacionales. Esta encuesta fue adaptada a la realidad de los pequeños agricultores en la X Región (Anexo 1).

Se utilizaron 150 pequeños productores pertenecientes a 42 CAL de las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue, X Región.

4.2. MÉTODO.

El número de pequeños agricultores a encuestar se calculó en base a Kirkwood (1996) utilizando la fórmula de comparación entre dos promedios la cual permite identificar incrementos en 1.000 u.f.c. Esto debido a que este trabajo es parte del proyecto “Causas de altos recuentos bacterianos en vacas de pequeños productores en el sur de Chile”.

$$\frac{(\mu + v)^2 (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)}$$

Donde: μ = Poder estadístico o potencia. (1.28)
 v = Nivel de significación (1.96)
 σ_1 = Desviación estándar (5.75)
 σ_2 = Desviación estándar (5.75)
 $(\mu_1 - \mu_2)$ = Incrementos a detectar en u.f.c. transformados a Log.

* J. Kruze y N. Tadich, Universidad Austral de Chile, 1998 (comunicación personal)

Para seleccionar los pequeños agricultores que participaron en el estudio, se solicitó la nómina de los CAL asociados a Acoleche, con lo cual se obtuvo un total de 42 CAL perteneciente a las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue, Décima Región. Los 42 CAL aportaron 2.732 pequeños agricultores asociados, por lo que se determinó que cada CAL debía aportar proporcionalmente el 5,5% de sus asociados para completar los 150 pequeños agricultores a encuestar (Anexo 2), los cuales fueron seleccionados al azar mediante una tabla de números aleatorios.

Se probó la encuesta, con el objeto de minimizar los errores del estudio para lo cual se realizó un ensayo con 5 pequeños productores de leche (estas encuestas no entraron al análisis), esto permitió corregir algunas preguntas que no fueron entendidas, y estandarizar la manera de realizar la encuesta, para que la ejecución de la pregunta no influenciara en la respuesta.

Para ubicar y acceder a cada pequeño agricultor se tomó contacto con el médico veterinario encargado de prestar atención a cada CAL, y se le solicitó la colaboración en este estudio. La encuesta se aplicó personalmente en el lugar de ordeña a los 150 pequeños agricultores de la Décima Región, durante los meses de abril y mayo de 2002 (Anexo 2).

4.3. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA.

Los antecedentes recogidos por la encuesta fueron ingresados a una planilla electrónica Microsoft Excel, en ésta sólo las preguntas cerradas fueron ordenadas, y desglosadas de tal manera que las respuestas pudieran ser codificadas de la siguiente forma:

- 0 = No / Nunca
- 1 = Si / Siempre
- 1 = No sabe

En la encuesta se obtuvo los RCS de los dos últimos meses anteriores a la realización de la encuesta, estos datos eran recolectados desde los CAL. De los 42 CAL encuestados, 39 realizaban el análisis de las muestras de leche para determinar los RCS, en el laboratorio de COOPRINSEM (Cooperativa de inseminación artificial y semen), los 3 CAL restantes realizaban sus análisis en el laboratorio de CAFRA. (Cooperativa agrícola y lechera Frutillar), ambos laboratorios utilizaba el recuento electrónico de células somáticas (Fossomatic). Con esto se obtuvo el valor promedio y el valor máximo de los RCS de los dos meses anteriores a la realización de la encuesta (Anexo 3, Tabla 10).

4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Debido a que los RCS no seguían una distribución normal (Anexo 3, Gráfico 1 y 2) fueron transformados a logaritmo natural (LN) (Anexo 3, Gráfico 3 y 4). Posteriormente los datos fueron exportados al programa computacional SPSS 8.0 (1997).

4.4.1. Correlación.

En el programa computacional SPSS 8.0 (1997), se calculó la correlación de Pearson entre el LN de los Recuentos de Células Somáticas de los valores promedio y valores máximos y los factores de manejo realizados por los pequeños agricultores. Los factores de manejo con valores de $P \leq 0.20$ fueron seleccionados para posteriormente ingresarlos a un modelo de regresión múltiple. Se eligió este valor para no perder variables potencialmente importantes.

4.4.2. Regresión.

Se utilizó la siguiente ecuación de regresión múltiple para dos o más variables de predicción:

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_nX_n$$

Dónde

Y' = Predicción del valor del LN de los RCS

a = Una constante de predicción (intercepto)

b_1 = Coeficiente de la primera variable de predicción

X_1 = Primera variable de predicción

b_2 = Coeficiente de la segunda variable de predicción

X_2 = Segunda variable de predicción.

b_n = Coeficiente de la variable de predicción n.

X_n = Variable de predicción n (Pagano, 1999).

Los factores de manejo con un coeficiente de correlación de $P \leq 0.20$, fueron ingresados a un modelo de regresión múltiple, tanto con el LN del valor promedio como con el LN del valor máximo de los Recuentos de Células Somáticas, posteriormente se fueron eliminando en forma regresiva los factores que obtenían un valor de $P > 0.05$, hasta obtener los modelos con mayor número de factores de manejo significativos.

5. RESULTADO.

5.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

5.1.1. Correlación.

La Tabla 3 y 4 presentan aquellos factores de manejo que tuvieron una correlación con una significancia de $P \leq 0.20$, con el LN de los valores promedio y máximos. Las tablas presentan el coeficiente de correlación lineal r de Pearson, el cual expresa de manera cuantitativa la magnitud y dirección de la relación.

Tabla 3 Factores de manejo correlacionados con el LN del valor promedio del Recuento de Células Somáticas, de los dos últimos meses previos a la encuesta ($P \leq 0.20$).

Variable	Coefficiente Correlación (r)
Dos o más ordeñadores	-0,145
Patio de espera de cemento	0,147
No limpia el patio de espera	-0,133
Alimenta durante la ordeña	-0,160
Nunca examina la ubre antes de ordeñar	0,189
Elimina los primeros chorros de leche antes de ordeñar	-0,147
Las vacas con mastitis las ordeña últimas	-0,268
Lava el balde después de ordeñar una vaca con mastitis	-0,202
Hace CMT desde hace un año	-0,228
Lleva registros de los tratamientos	-0,112
La lactancia de las vacas dura 7 meses	0,136
Para filtrar la leche usa colador plástico	0,157
Los residuos en el colador son pasto y pelos	0,121
Lava los utensilios de ordeña dos veces al día	-0,119
Los utensilios los deja al aire libre	0,124
Utiliza detergente o desinfectante para limpiar el lugar de ordeña	0,125

Tabla 4 Factores de manejo correlacionados con el LN del valor máximo del Recuento de Células Somáticas, de los dos últimos meses previos a la encuesta ($P \leq 0,20$).

Variable	Coefficiente Correlación (<i>r</i>)
Tiene dos o más ordeñadores	-0,163
Patio de espera de cemento	0,138
No limpia el patio de espera	-0,139
Alimenta durante la ordeña	-0,171
Nunca examina la ubre antes de ordeñar	0,187
Las vacas con mastitis las ordeña últimas	-0,241
Lava el balde después de ordeñar una vaca con mastitis	-0,15
Para lavar los pezones usa agua fría	-0,152
Hace CMT desde hace un año	-0,214
Trata a la vaca con mastitis	0,129
Para elegir el antibiótico se basa en la recomendación del vendedor	0,132
Lleva registros de los tratamientos	-0,106
No enfría la leche	0,109
La lactancia de las vacas dura 7 meses	0,139
Para filtrar la leche usa colador de plástico	0,119
Los residuos en el colador son pasto y pelos	0,132
Lava los utensilios de ordeña dos veces al día	-0,117
Los utensilios los deja al aire libre	0,126
Utiliza maneas	-0,108
Lavado de maneas con agua con cloro	-0,110
Utiliza detergente o desinfectante para limpiar el lugar de ordeña	0,155

5.2.2. Regresión.

En las Tablas 5 y 6 se presentan los modelos finales de regresión, tanto con el LN del valor promedio, como con el LN del valor máximo y aquellos factores de manejo con un nivel de significancia de $P < 0,05$.

Tabla 5: Modelo final de regresión múltiple de los factores de manejo asociados con el LN del promedio de células somáticas de estanque de lecherías de pequeños agricultores en el Sur de Chile.

Modelo Promedio	Coeficientes regresión		<i>t</i>	Sig.
	<i>B</i>	Error estandar		
Intercepto	12,612	0,129	97,765	0,000
Hace CMT desde hace un año	-0,505	0,185	-2,735	0,007
Las vacas con mastitis las ordeña últimas	-0,311	0,121	-2,575	0,011
Nunca examina la ubre antes de ordeñar	0,292	0,115	2,526	0,013
Patio de espera de cemento	0,449	0,146	3,076	0,003
Filtra la leche con colador plástico	0,315	0,12	2,633	0,009

(R^2 : 0,205).

En el modelo final de regresión utilizando el LN del valor promedio de los dos últimos meses previos a la encuesta, se determinó como factor de protección; realizar CMT desde hace un año, y ordeñar las vacas con mastitis al final de la ordeña y como factores de riesgo: nunca examina las ubres antes de ordeñar, patio de espera de cemento y usar un colador plástico para filtrar la leche.

En este caso el valor del intercepto, que es el promedio del LN de los RCS de todas las variables que no entraron al modelo, al elevarlo al valor exponencial es de:

$$e^{12,612} = 300.139 \text{ cél /ml}$$

En un rebaño donde los factores de protección y los factores de riesgo están presentes la ecuación es la siguiente:

$$\text{LN (RCS)} = 12,612 + (-0,505 \times \text{CMT}) + (-0,311 \times \text{Mastitis últimas}) + (0,292 \times \text{Nunca examina}) + (0,449 \times \text{Patio cemento}) + (0,315 \times \text{Colador plástico})$$

$$\text{LN (RCS)} = 12,852 \quad \Rightarrow \quad e^{12,852} = \text{RCS}$$

$$\text{RCS} = 381.551 \text{ cél /ml}$$

En un rebaño donde todos los factores de manejos del modelo actúan como factores de protección se presenta en la siguiente ecuación:

$$\text{LN (RCS)} = 12,612 + (-0,505 \times \text{CMT}) + (-0,311 \times \text{Mastitis últimas}) + (-0,292 \times \text{Nunca examina}) + (-0,449 \times \text{Patio cemento}) + (-0,315 \times \text{Colador plástico})$$

$$\text{LN (RCS)} = 10,74 \Rightarrow e^{10,74} = \text{RCS}$$

$$\text{RCS} = 46.162 \text{ cél /ml}$$

En un rebaño donde todos los factores de manejos del modelo actúan como factores de riesgo se presenta en la siguiente ecuación:

$$\text{LN (RCS)} = 12,612 + (0,505 \times \text{CMT}) + (0,311 \times \text{Mastitis últimas}) + (0,292 \times \text{Nunca examina}) + (0,449 \times \text{Patio cemento}) + (0,315 \times \text{Colador plástico})$$

$$\text{LN (RCS)} = 14,484 \Rightarrow e^{14,484} = \text{RCS}$$

$$\text{RCS} = 1.951.288 \text{ cél /ml}$$

Tabla 6: Modelo final de regresión múltiple de los factores de manejo asociados con el LN del máximo promedio de células somáticas de estanque de lecherías de pequeños agricultores en el Sur de Chile.

Modelo máximo	Coeficientes regresión		t	Sig.
	B	Error estandar		
Intercepto	13,225	0,250	52,925	0,000
Nunca examina la ubre antes de ordeñar	0,369	0,133	2,768	0,007
Las vacas con mastitis las ordeña últimas	-0,392	0,142	-2,763	0,007
Hace CMT desde hace un año	-0,492	0,193	-2,544	0,012
Trata a la vaca con mastitis	0,476	0,159	2,99	0,003
Registra los casos de mastitis y tratamientos	-0,298	0,141	-2,16	0,037
Filtra la leche con colador plástico	0,338	0,138	2,446	0,016
Utiliza maneas	-0,602	0,193	-3,127	0,002

(R²: 0,296)

En el modelo final de regresión que utilizó el valor máximo de RCS se determinó como factores de protección: ordeñar las vacas con mastitis al final de la ordeña, realizar CMT desde hace un año, llevar registros de los tratamientos efectuados y utilizar maneas y como

factores de riesgo: nunca examinar la ubre antes de ordeñar, tratar las vacas con mastitis, y usar colador plástico para filtrar la leche.

En este caso el valor del intercepto, que es el promedio del LN de los RCS de todas las variables que no entraron al modelo, al elevarlo al valor exponencial es:

$$e^{13,225} = 554,044 \text{ cél /ml}$$

En un rebaño donde los factores de protección y los factores de riesgo están presentes la ecuación es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{LN (RCS)} = & 13,225 + (0,369 \times \text{Nunca examina}) + (-0,392 \times \text{Mastitis últimas}) + \\ & (-0,492 \times \text{CMT}) + (0,476 \times \text{Trata mastitis}) + (-0,298 \times \text{Registros}) + (0,338 \times \text{Colador plástico}) \\ & + (-0,602 \times \text{Maneas}) \end{aligned}$$

$$\text{LN (RCS)} = 12,624 \quad \Rightarrow \quad e^{12,852} = \text{RCS}$$

$$\text{RCS} = 303.762 \text{ cél /ml}$$

En un rebaño donde todos los factores de manejos del modelo actúan como factores de protección se presenta en la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{LN (RCS)} = & 13,225 + (-0,369 \times \text{Nunca examina}) + (-0,392 \times \text{Mastitis últimas}) + \\ & (-0,492 \times \text{CMT}) + (-0,476 \times \text{Trata mastitis}) + (-0,298 \times \text{Registros}) + \\ & (-0,338 \times \text{Colador plástico}) + (-0,602 \times \text{Maneas}) \end{aligned}$$

$$\text{LN (RCS)} = 10,258 \quad \Rightarrow \quad e^{10,258} = \text{RCS}$$

$$\text{RCS} = 28.509 \text{ cél /ml}$$

En un rebaño donde todos los factores de manejos del modelo actúan como factores de riesgo se presenta en la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{LN (RCS)} = & 13,225 + (0,369 \times \text{Nunca examina}) + (0,392 \times \text{Mastitis últimas}) + (0,492 \times \text{CMT}) \\ & + (0,476 \times \text{Trata mastitis}) + (0,298 \times \text{Registros}) + \\ & (0,338 \times \text{Colador plástico}) + (0,602 \times \text{Maneas}) \end{aligned}$$

$$\text{LN (RCS)} = 16,192 \quad \Rightarrow \quad e^{16,192} = \text{RCS}$$

$$\text{RCS} = 10.767.038 \text{ cél /ml}$$

6. DISCUSIÓN.

6.1. CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.

Los resultados obtenidos en la correlación indican que hubo un mayor número de factores de manejo correlacionados con el LN del valor máximo observado en los dos últimos meses anteriores a la fecha de encuesta, con un nivel de significancia de $P \leq 0.20$ que factores de manejo correlacionados con el LN del valor promedio en este mismo período. Esto se debe a que el LN de los valores máximos del recuento de células somáticas son valores extremos y no siendo tan representativos de la realidad como lo es el LN del valor promedio.

En relación con el modelo de regresión múltiple, también se obtuvo un mayor número de factores de manejo significativos con el LN del valor máximo. En este caso al igual que el anterior es más representativo de la realidad el valor promedio.

6.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Se determinó como factor limitante el hecho que algunos agricultores contestaban lo que ellos pensaban que debían haber realizado y no lo que realmente estaban haciendo. Esto, probablemente, debido a que existía cierto temor de demostrar negligencia. Este sesgo podría resultar en una subestimación de la influencia de los factores de riesgo.

La encuesta utilizada fue muy extensa y las preguntas muy diversas. La gran cantidad de respuestas alternativas produjo que en ciertas preguntas, las respuestas fueron tan diversas, que el número de agricultores por cada una de ellas disminuyera, lo que resultó en bajas correlaciones con los RCS.

Debido a la fecha en que se realizó la encuesta, algunos agricultores que fueron seleccionados para ser encuestados, tuvieron que ser reemplazados, ya que, no se encontraban produciendo leche o ya no estaban asociados al CAL. Por lo tanto, hubiera sido más representativo realizar este estudio durante la primavera o el verano, temporadas en que la mayoría de los productores están produciendo leche.

6.3. FACTORES DE PROTECCIÓN.

Realizar el CMT se determinó como un factor de protección, de esta forma, el no realizar CMT sería un factor de riesgo. Esto se debería al hecho de que al no realizar este manejo el agricultor no conoce la cantidad de mastitis subclínicas de sus vacas, y por lo tanto, estaría entregando leche con altos RCS.

El principal componente de un programa organizado de control de mastitis debería ser la detección de los casos de mastitis clínicas y subclínicas (Jarret, 1977; Booth, 1998a). La prueba de California Mastitis Test (CMT), estima el contenido de células somáticas en la leche. Los puntajes se relacionan ampliamente al número de células somáticas en la leche. Los resultados de cada animal deben anotarse para futuras referencias. Cuando esto se hace, es válido para detectar infecciones subclínicas que de otra forma pasarían inadvertidas hasta que la infección llegara a un estado más avanzado (Philpot y Nickerson, 1992). El uso del CMT para la detección de mastitis subclínicas, está ampliamente difundido en el país. El CMT ha demostrado ser un método útil y práctico para detectar las mastitis subclínicas (Caballero, 1969; Vial, 1975; Pedraza y col., 1977; Mansilla y col., 2001). De acuerdo con Pedraza (1993) para medir leches clase A existe un 70% de coincidencia entre el CMT y el equipo Fossomatic /90. Esto se torna confuso para leches clase B; recuperando el CMT su eficiencia para detectar grados altos de mastitis, por lo tanto el CMT puede ser utilizado como una herramienta de apoyo, en condiciones de terreno. Guiñes (1975), concluyó que es posible estimar la prevalencia de mastitis subclínica a partir del grado de reacción al CMT en leche total y de tarro, siendo su interpretación muy similar para ambos niveles.

Ordeñar las vacas con mastitis al último reducir el RCS, el no hacerlo así, sería por el contrario, un factor de riesgo. Hulton y col. (1991); Philpot y Nickerson (1992), señalan que un método para reducir la transferencia de patógenos es separar las vacas infectadas de las no infectadas. Al ordeñar las vacas con mastitis separadamente se ha logrado disminuir los RCS en estanque de 600×10^3 cel/ml a 345×10^3 cel/ml (Wilson y col., 1996). Esto debido a que las vacas con mastitis contaminan los utensilios de ordeña para las vacas posteriores. Bramley, (1981), Ponce (2000), Pedraza (2000), mencionan esta práctica como útil para reducir la diseminación de la mastitis. Un requisito para aplicar esta técnica es el diagnóstico de los animales con mastitis subclínica, lo que reafirma la importancia de realizar el CMT.

6.4. FACTORES DE RIESGO.

El examen de la glándula mamaria y la extracción y examen de los primeros chorros de leche previo a la ordeña, es una práctica importante para la detección oportuna de los casos de mastitis clínica (Brookbanks y col., 1978; Bramley, 1992; Philpot y Nickerson, 1992; Kruze, 1998b). Esto permite identificar en forma rápida a aquellos animales que requieren una atención especial, ya sea, para ordeñarlas al final, realizarles algún tipo de tratamiento o para separar la leche que no debe enviarse al CAL, la cual no es apta para el consumo humano. Por

lo tanto, el no examinar la ubre antes de ordeñar es un factor de riesgo. Esto concuerda con lo encontrado por Locher (2001), en que la realización del examen de la glándula mamaria en forma permanente fue asociado con una disminución de los RCS.

El patio de espera de cemento fue un factor de riesgo para los RCS. Locher (2001) señala, que la reunión de las vacas en un patio antes de la ordeña, estuvo asociado con un aumento de los RCS. Esto podría explicarse por la acumulación de fecas y orina en el patio la cual predispone a una mayor contaminación de los pezones, además de la costumbre de algunos pequeños productores de encerrar las vacas durante la noche en este sector. Schukken y col. (1990) encontraron que mantener los corrales sucios era un factor de riesgo para las mastitis ambientales. Summer (1981) y Bramley (1992), señalan que un inadecuado diseño del patio puede incrementar la incidencia de pezones dañados. De acuerdo a un estudio realizado por Peeler y col. (2000) en Gran Bretaña, la incidencia de mastitis clínica fue menor cuando el patio de espera fue limpiado, al menos, dos veces al día. Wilson y col. (1997) encontraron que patios descuidadamente sucios estaban asociados con un incremento en los RCS de los rebaños estudiados.

Filtrar la leche con un colador plástico fue un factor de riesgo para los RCS. Esto se debería al hecho de que los productores que tienen mayores problemas de higiene durante la ordeña deben realizar el filtrado de la leche. Rebaños con bajos RCS se asocian a una mejor higiene con respecto a los que tienen altos RCS (Barkema y col., 1998; Barkema y col., 1999b). En un estudio realizado por Tapia (1979) en lecherías de la provincia del Bio-Bio, Chile, se encontró una frecuencia de cuartos con mastitis subclínica significativamente más alta en rebaños sometidos a ordeña manual, atribuyéndolo a deficiencias de higiene ambiental, del personal y de la ordeña.

Cuando se utilizó el modelo con el LN del valor máximo de los RCS se agregaron otros factores de riesgos y de protección, tales como:

Tratar las vacas con mastitis, fue un factor de riesgo para el RCS. Esto se debería a que los productores que tienen mayores problemas son aquéllos que tienen que realizar un mayor número de tratamientos a sus vacas. Bramley (1992) y Kruze (1999b), indican que una de las desventajas del tratamiento de las mastitis clínicas, es que en la mayoría de los casos se produce una recuperación clínica pero sin cura bacteriológica, quedando la infección en estado subclínico. El éxito del tratamiento dependería de la eficiencia para diagnosticar estas infecciones, de la selección adecuada de la droga y de la dosis, y del curso del tratamiento. La mastitis clínica debería ser tratada tan pronto como es diagnosticada (Wilson, 1981), con lo cual se disminuye el daño del tejido y minimizan los riesgos de transmitir la infección (Bramley 1992).

La utilización de maneas reduciría el RCS. Esto podría deberse al hecho de que al inmovilizar la vaca se reducen los riesgos de que ésta contamine los pezones y la leche, al minimizar la posibilidad de patear, permitiendo una mejor ordeña. La utilización de maneas, también le permitiría al ordeñador realizar la ordeña de mejor manera y más tranquilo.

Barkema y col. (1999b) encontraron que el manejo identificado como, rápido y sucio, se asoció a vacas con altos RCS.

Moxley y col. (1978); Logue (1997), y Barkema y col. (1999b) señalan que la presencia de un buen sistema de registros se asocia con bajos RCS. Booth (1998 a) indica que un análisis regular de los registros se asocia con una reducción sustancial de las mastitis. Esto concordaría con lo encontrado en el presente estudio, en el cual aquellos productores que mantenían registros, tenían RCS más bajos.

Un sistema de registro efectivo permite controlar los casos de mastitis y estar seguro de que la leche proveniente de vacas que se están tratando, se separa del resto durante el período indicado (Booth, 1998b). También permite una eliminación efectiva de las vacas que no respondan al tratamiento (Brookbanks y col., 1978; Butendieck, 2000a; Butendieck, 2000b).

6.5. PREDICCIÓN DE LOS RECUENTOS DE CÉLULAS SOMÁTICAS.

Al desarrollar la ecuación de regresión múltiple para predecir el valor promedio del RCS, se obtuvo que en un rebaño donde, tanto los factores de riesgo (nunca examina la ubre antes de ordeñar, patio de espera de cemento y el filtrado de la leche con colador de plástico), como los de protección (realizar CMT desde hace un año, ordeñar las vacas con mastitis al final) están presentes, el RCS fue de 381.551 cél/ml, el cual es similar al RCS promedio observado en la leche de rebaños de pequeños agricultores de la Décima Región (Anexo 3, Tabla 11).

En cambio, en un rebaño donde todos los factores de manejo actúan como factores de protección (examinar la ubre antes de ordeñar, no usar patio de espera de cemento, no filtrar la leche, realizar CMT desde hace un año, ordeñar las vacas con mastitis al final), el RCS fue de 46.162 cél/ml, valor cercano al mínimo observado en los rebaños en los cuales se realizó la encuesta (Anexo 3, Tabla 11). Por el contrario, en un rebaño donde todos los factores de manejo actúan como factores de riesgo (nunca examina la ubre antes de ordeñar, patio de espera de cemento, filtrado de la leche con colador de plástico, no realizar CMT, ordeñar las vacas con mastitis sin ningún orden), el RCS fue de 1.951.228 cél/ml valor cercano al máximo observado en los rebaños en los cuales se realizó la encuesta (Anexo 3, Tabla 11).

Lo anterior permite cuantificar en qué magnitud se puede mejorar la calidad de leche al cambiar algunos manejos. Se puede pasar desde leche clase C ($> 1.000.000$ cél/ml) a leche de calidad clase A (< 300.000) lo que ayudaría a los pequeños productores para poder recibir las bonificaciones por parte de las empresas lecheras. En este estudio, estos manejos se concentran principalmente en detectar oportunamente los casos de mastitis subclínica mediante la realización del CMT, y los casos de mastitis clínica con la realización del examen de la ubre antes de ordeñar, además de realizar un buen manejo de estas vacas una vez detectado el problema.

7. CONCLUSIONES.

- 1 Los factores más importantes asociados a bajos RCS en leche de estanque estuvieron relacionados con realizar CMT y ordeñar las vacas con mastitis al final de la ordeña.
- 2 Los factores más importantes asociados con altos RCS en leche de estanque estuvieron relacionados con no examinar la ubre antes de ordeñar, utilizar patio de espera de cemento, y el filtrado de la leche.
- 3 Debido a las características de la encuesta hubo una subestimación de algunos factores de riesgos.

8. BIBLIOGRAFÍA.

AMTMANN, C., F. MUJICA, B. VERA. 1995. Producción de Leche. En: Pequeña Agricultura en la Región de los Lagos, Chile, Valdivia, Chile, p.75-91

BARKEMA, H., Y. SCHUKKEN, T. LAM, M. BEIBOER, G. BENEDICTUS, A. BRAND. 1998. Management practices associated with low, medium, and high somatic cell counts in bulk milk. *J. Dairy Sci.* 81:1917-1927.

BARKEMA, H., Y. SCHUKKEN, T. LAM, M. BEIBOER, G. BENEDICTUS, A. BRAND. 1999a. Management practices associated with the incidence rate of clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 82:1643-1654.

BARKEMA, H., J. VAN DER PLOEG, Y. SCHUKKEN, T. LAM, G. BENEDICTUS, A. BRAND. 1999b. Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 82:1655-1663.

BLOWEY, R., P. EDMONSON. 1995. Mastitis control in dairy herds. An illustrated and practical guide. 1 ed. Wharfedale Road. United Kingdom.

BOOTH, J. 1998a. Monitoreo de la incidencia de Mastitis Clínica. 2ª Jornadas CONAMASCAL, Control de Mastitis y Calidad de Leche, Temuco, Osorno, Puerto Varas, Chile, p. 1-6

BOOTH, J. 1998b. Como evitar los residuos de antibióticos en la leche. 2ª Jornadas CONAMASCAL, Control de Mastitis y Calidad de Leche, Temuco, Osorno, Puerto Varas, Chile. p. 7-12.

BOOTH, J. 1998c. Recuentos de Células Somáticas como indicador de Mastitis. 2ª Jornadas CONAMASCAL, Control de Mastitis y Calidad de Leche, Temuco, Osorno, Puerto Varas, Chile, p.13-18

BOOTH, J. 1998d. Esquemas de pago de leche por calidad. 2ª Jornadas CONAMASCAL, Control de Mastitis y Calidad de Leche, Temuco, Osorno, Puerto Varas, Chile, p. 19 -28.

BRAMLEY, A. 1981. The role of hygiene in preventing intramammary infection. Mastitis Control and Herd Management. A.J. Bramley, F. H. Dodd and T. K. Griffinn eds., NIRD Tech. Bull., 4: 53-66.

BRAMLEY, A. 1992. Mastitis. En Bovine medicine, disease and husbandry of cattle. Ed. Blackwell Science. p. 289-300.

BRAND, A., J. NOORDLWIZEN, Y. SCHUKKEN. 1996. Herd health and production management in dairy practice. 1° Edition, Wageningen : Wageningen Press.

BROOKBANKS, E., J. MILNE, S. NELSON, M. BLANCKLOCK, R. SESSIONS, G. DUIRS, P. WORSLEY. 1978. Manual para el control de la mastitis. The new zeland farmer.

BUTENDIECK, N. 2000a. Sígle la pista a la mastitis. Lleve registro de las vacas afectadas. Tierra adentro 31: 41-43

BUTENDIECK, N. 2000b. Sígle la pista a la mastitis. Células somáticas. Tierra adentro 31:43-46

CABALLERO, E. 1969. Diagnostico de mastitis mediante "California Mastitis Test". Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1978. Sistema de control y clasificación de la leche según calidad. Decreto Supremo N° 271

DOHOO, I., A. MEEK. 1982. Somatic cell counts in bovine milk. Canadian Journal of Veterinary Research. 23:119-125.

GUÑES, O. 1975. Relación entre los niveles del California mastitis test obtenidos por cuarto, por vaca, por tarro y por leche total. Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

HARMON, R. 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy Sci. 77:2103-2112.

HEIMLICH, W.; B. CARRILLO. 1995. Aseguramiento de la calidad de la leche. En: Manual para Centros de Acopio de Leche, Valdivia, Chile, p.47-99

HULTON, L.T., L.K. FOX, D.D. HANCOCK. 1991. Risk factors associated with herd.group milk somatic cell count and prevalence of coagulase-positive staphylococcal intramammary infections. Prev. Vet. Med., 11:25-35.

JARRET, J. 1977. Mastitis control in planned herd health program. JAVMA, 10:1234-1235.

KEHRLI, M., D.E. SHUSTER. 1994. Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. J.Dairy Sci. 77:619-627.

KIRK, J. 1984. Somatic cell in milk: current concept. Compendium Continuing Education, 6:237-242.

KIRKWOOD, B. 1996. Essentials of Medical Statistics. 8° ed., Blackwell Science, London.

KRUZE, J. 1998a. Esquemas de pago por calidad en Chile y su impacto sobre la calidad de leche. 2ª Jornadas CONAMASCAL, Control de Mastitis y Calidad de Leche, Temuco, Osorno, Puerto Varas, Chile, p.29-48

KRUZE, J. 1998b. La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. Arch. Med. Vet. 7: 7-17.

KRUZE, J. 1999a. Calidad higiénica de leche cruda en Chile. Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Producción Animal, Valdivia, Chile, p.107-111

KRUZE, J. 1999b. Consideraciones sobre el control de mastitis bovina con especial énfasis en la terapia de secado. Producción animal. P.216-236

LOCHER, G. 2001. La rutina de ordeño y su asociación con el recuento celular y el recuento bacteriano en rebaños lecheros del sur de Chile. Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

LOGUE, D. N. 1997. Mastitis organisms and high somatic cell counts. Cattle Practice. Br. Cattle Vet. Ass., 5: 67-78.

MANSILLA, A., C. PEDRAZA, P. FAJARDO, H. AGÜERO. 2001. Métodos de estimación del nivel de mastitis en vacas lecheras a partir de la determinación del test de California Mastitis Test (CMT) de sus cuartos individuales. Agricultura Técnica 61 (2)

MOXLEY, J., B. KENNEDY, B. DOWNEY, J. BOWMAN. 1978. Survey of milking hygiene practices and their relationships to somatic cell counts and milk production. J. Dairy Sci. 61: 1637-1644.

ODEPA, 2000. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. En: Boletín de Leche. Ministerio de Agricultura, Chile.

O'ROURKE, D., R. BLOWEY, 1992. Cell counts and mastitis monitoring. Bovine medicine, disease and husbandry of cattle. p.305-312.

PAGANO, R. 1999. Estadística para las ciencias del comportamiento. 5ª ED. International Thomsom. México.

PEDRAZA, C., J. GARCIA, C. CIUDAD, R. PALMA, G. ALEGRIA, L. ZURITA. 1977. Efecto de la mastitis subclínica sobre la calidad láctea. Agricultura Técnica. 37: 168-174.

PEDRAZA, C. 1993. Mastitis subclínica y calidad láctea en Chile. II Seminario. Aspectos Técnicos y Perspectivas de la Producción de Leche. 27-28 Mayo, Osorno, Chile. P.79-88.

PEDRAZA, C. 2000. El control de las células somáticas en la leche. Clave de un buen precio. Tierra adentro 33: 42-44.

PEELER, E., L. GREEN, K.L. MORGAN, M.J. FITZPATRICK. 1997. Mastitis in dairy cows questionnaire. Bristol, Glasgow and Liverpool Veterinary Schools, UK.

PEELER, E.J., M. GREEN, J. FITZPATRICK, K. MORGAN, L. GREEN. 2000. Risk factors associated with clinical mastitis in low somatic cell count British dairy herds. J. Dairy Sci 83: 2464-2472.

PHILPOT, W., S. NICKERSON. 1992. Mastitis: El contraataque. Una estrategia para combatir la mastitis. Babson Bros. Co. Naperville, Illinois, USA.

PONCE, M. 2000. Siete pasos para un siete en calidad de leche. Tierra adentro 30: 31-33.

SCHEPERS, A., T. LAM, Y. SCHUKKEN; J. WILMINK; W. HANEKAMP. 1997. Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. J. Dairy Sci. 80:1833-1840.

SCHUKKEN, Y., F. GROMMERS, D. VAN DE GEER, H. ERB, A. BRAN. 1990. Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. J. Dairy Sci. 73: 3463-3471.

SPSS for Windows, version 8.0, 1997, SPSS Inc., Chicago, IL, USA.

SUMMER, J. 1981. Housing systems and mastitis. Mastitis Control and Herd Management. A.J. Bramley, F. H. Dodd and T. K. Griffinn eds., NIRD Tech. Bull., 4: 223-236.

TAPIA, A. 1979. Condiciones de obtención de leche y su relación con mastitis en lecherías de la provincia de Bio-Bio. Tesis, M. V., Universidad de Chile, Facultad Cs. Pecuarias y Medicina Veterinaria. Santiago, Chile.

TOLLE, A., W. HEESCHEN, J. REICHMUTH, H. ZENDLER. 1971. Counting of somatic cells in milk and possibilities of automation's. J. Dairy Sci. (Astr.)33: 875-879

VIAL F. 1975. Prospección del contenido de células somáticas de la leche cruda recibida en plantas de la provincia de Valdivia. Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

WAAGE, S., S. SVILAND, S. ODEGAARD. 1998. Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. J. Dairy Sci. 81:1275-1284.

WILSON, C. 1981. Antibiotic therapy in mastitis control. Mastitis Control and Herd Management. A.J. Bramley, F. H. Dodd and T. K. Griffinn eds., NIRD Tech. Bull., 4: 113-127.

WILSON, D. J., R. GONZALEZ, P. SEARS. 1996. Segregation or use of separate milking units for cows infected with *Staphylococcus aureus* reduced prevalence of infection and bulk tank somatic cell counts. *The Bovine Practitioner*, 2 (32):40-42.

WILSON, D. J., H. H. DAS, R. GONZALEZ, P. SEARS. 1997. Association between management practices, dairy herd characteristics, and somatic cell count of bulk tank milk. *JAVMA*, Vol. 210, N° 10.

9. ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA “MASTITIS Y CALIDAD DE LECHE”

ENCUESTA

A. CENTRO DE ACOPIO

Nombre del centro de acopio: _____

Nombre del productor: _____

1. Cantidad de leche entregada los últimas 4 quincenas

--	--	--	--	--	--

2. Calidad de leche las ultimas 4 quincenas

U.F.C.						
Células somáticas						
Inhibidores						
Adulteración						
Leche ácida						

3. ¿Cómo es el lavado de los tarros?

4. ¿Qué producto usa para desinfectar los tarros?

5. ¿Cada cuánto tiempo se lava el estanque?

6. ¿Qué producto usa para desinfectar el estanque?

7. ¿De dónde proviene el agua con que lavan?

- Potable
- Noria
- Pozo profundo
- Vertiente
- Rio
- Otra

8. ¿Cuál es la hora de llegada de la leche al Centro de Acopio Lechero?

_____.

B. PRODUCTOR

1. ¿La leche es la principal fuente de ingreso?
 Si
 No
2. ¿Cuál es el precio que le pagan por la leche? _____
3. ¿Por qué se la bonifican? _____
4. ¿Por qué se la castigan?
 Ufc Altos
 RCS Altos
 Inhibidores
 Otras (*indique*) _____
5. ¿Qué entiende por calidad de leche?

6. ¿Sabe qué son las U.F.C. (unidades formadoras de colonia)?
 Si
 No
7. ¿Sabe qué es el recuento de células somáticas?
 Si
 No
8. ¿Sabe qué es la mastitis?
 Si
 No

C. ORDEÑA

1. ¿Qué tipo de ordeño realiza?
 Manual
 Mecánica
2. ¿Cuántas veces al día ordeña sus vacas?
 Una
 Dos

3. ¿Cuántas personas ordeñan?

1

2

3+

4. ¿Quién (quienes) ordeñan?

Propietario

Familiar (1) _____

Familiar (2) _____

Otra persona

5. Los ordeñadores son:

Hombres

Mujeres

Ambos

6. ¿Los ordeñadores usan guantes de gomas?

Si

No

7. ¿Lava los guantes entre vacas?

Si

No

8. ¿Después de ordeñar una vaca con mastitis lava los guantes?

No

Si

Agua

Agua + Desinfectante

9. ¿Se lava las manos entre vacas?

Si

No

10. ¿Reúne las vacas en un patio de espera antes de la ordeña?

Si

No

11. ¿De que material es el patio?

- Cemento
Ripio
Tierra
Otro (*indique*) _____

12. ¿Con qué frecuencia limpia esta área?

- Menos de una vez al día
Una vez al día
Dos veces al día
No limpia

13. ¿Alimentan durante la ordeña?

- Si
No

14. ¿Examina la ubre de la vaca antes de ordeñarla?

- Siempre
A veces
Nunca

15. ¿Cómo se hace el examen?

- Palpa la ubre
Mira la ubre
Elimina chorros de leche
Todas las anteriores

16. En relación con el orden en que se ordeñan las vacas, indique con un número en que orden estas entran a la sala de ordeña.

- Vacas
Vaquillas
Vacas con mastitis
Vacas recién paridas
Vacas baja producción
Vacas alta producción
Sin orden

17. ¿Sus vacas presentan goteo de leche al llegar a la ordeña?

- Si
No
No sabe

18. ¿Alguna de las vacas presentó goteo de leche en algún otro momento?

- Si Donde _____
No
No sabe

19. ¿Cuándo ordeñan las vacas que tienen mastitis?

- Primero
Ultimas
Cuando entran a la sala

20. ¿Después de ordeñar una vaca con mastitis lava sus manos(o pezoneras)?

- No
Si
Agua
Agua + Desinfectante

21. ¿Utiliza el mismo balde para ordeñar las vacas con mastitis?

- Si
No
No sabe

22. ¿Lava este balde después de ordeñar una vaca con mastitis?

- Si
No
No sabe

23. ¿Mantiene a las vacas en un patio de espera después de la ordeña?

- Si
No

- a. ¿Cuánto tiempo después de ordeñarse la última vaca se mantiene en el patio de espera?

Minutos _____

- b. ¿Con qué frecuencia limpia el patio?

Dos veces al día

Una vez al día

Menos de una vez al día

- c. ¿Alimenta en este patio?

Si

No

D. PREPARACIÓN DE LA UBRE Y PEZONES

1. ¿Limpia las tetas o ubres antes de la ordeña?

Si

No

- a. ¿Limpió en seco las tetas de?

Todas las vacas

Solo vacas con tetas sucias

Otras

Indique _____

- b. ¿Qué usó?

Paños

Papel

Toallas con desinfectantes

Otras

Indique _____

- c. ¿Realizó esta limpieza en los últimos 12 meses?

Si

No

2. ¿Ud. realizó lavado de tetas antes de la ordeña?

Si

No

3. ¿Ud. lava toda la ubre o sólo las tetas?

Todo

Solo tetas

4. ¿Ud. lava las tetas de?

Todas las vacas

Sólo vacas con tetas sucias

Otras

Indique_____

5. ¿Qué usa?

Manguera

Balde

Otro

Indique_____

6. ¿Se lavan con agua?

Caliente

Tibia

Fría

7. ¿Utiliza desinfectante en el agua?

Si

No

8. ¿Secó los pezones después de lavar?

Si

No

9. ¿Qué uso?

Toallas de papel

Paños

Otros

Indique_____

10. Si usó paños ¿los lava?

Si

No

11. ¿Cada cuánto tiempo los lava?

Una vez al día.

Dos veces al día.

Otra. (Indique)_____.

12. ¿Masajea la ubre antes, durante o después del lavado?

No

Si ¿Cuánto tiempo?_____

E. DESPUÉS DEL ORDEÑO

1. ¿Sabe que es el dipping?

Si

No

2. En los últimos 12 meses ¿hizo dipping de los pezones después de la ordeña?

Si

No

a. ¿Durante cuanto tiempo ha hecho dipping de los pezones?

Menos de un año

Entre 1 y 2 años

Entre 2 y 3 años

Entre 3 y 4 años

Más de 4 años

b. ¿Que método usó?

Inmersión

Spray

c. ¿Que productos ha usado?

Yodados

Clorados

Clorhexidina

Ácido Láctico

Otro

Indique _____

d. ¿Qué producto?

e. ¿Si usa productos yodados, los usa?

Concentrados

Diluidos

F. CALIFORNIA MASTITIS TEST.

1. ¿Sabe lo que es el CMT (Examen de la Paleta)?

Si

No

2. ¿Realiza Ud. este examen?

Si

No

3. ¿Hace cuanto tiempo lo realiza?

4. ¿Qué le indica este examen?

5. ¿Cuándo lo realiza?

Antes de la ordeña

Después de la ordeña

Otra _____

6. ¿Cada cuánto tiempo lo realiza?

7. ¿Qué hace con la leche de la vaca positiva ese día?

La da a los terneros

La junta

Otra

8. ¿Trata a la vaca positiva?

Si

No

G. MASTITIS CLINICA

1. ¿Cuántos casos de mastitis tuvo en los últimos 12 meses? _____

2. ¿Cuántos casos tuvo la última semana? _____

3. ¿Cuántos casos tuvo en el último mes? _____

4. ¿Qué producto intramamario para mastitis es el que Ud. usa más corrientemente?

5. ¿Cuántos pomos intramamario para el tratamiento de mastitis uso la última semana?

6. ¿Para elegir el antibiótico para tratar las mastitis clínicas, Ud. se basa en?

Examen de la leche

Precio del producto

Recomendación del mesonero

Recomendación del veterinario

Disponibilidad de este en el mercado

Otras razones

Indique _____

7. ¿Han muerto vacas debido a mastitis clínica?

No

Si ¿Cuántas? _____

8. ¿Cuántas vacas con mastitis clínica mostraron signos tales como, fiebre, decaídas, sin apetito, etc.? ¿Durante los últimos 12 meses?

9. ¿Mantiene registros de los casos de mastitis?

- Si
No

10. ¿Se registran los tratamientos efectuados?

- Si
No

11. ¿Quién lleva los registros?

- Veterinario
Dueño
Otra persona Indique _____

H. ORDEÑA MECÁNICA

1. ¿Qué tipo de sala de ordeña tiene Ud.?

- Recta
Espina de pescado
Portátil
Otra Indique _____

2. ¿Cuántos puestos tiene su sala de ordeña? _____

3. ¿Cuántas unidades de ordeña tiene la máquina? _____

4. Aproximadamente, ¿cuántos años tiene su equipo de ordeña? _____

5. ¿De qué marca es su equipo? _____

6. ¿Los componentes del equipo son de la misma marca que este?

- Si
No Indique _____

7. ¿Le ha hecho mantención a la máquina el último año?

- Si
No

8. ¿Quién hace la mantención de la máquina de ordeña? _____

9. ¿Con que frecuencia cambia la pezoneras?

- Cada 6 meses
- Cada 1 año
- Cuando se Rompen
- Otra Indique_____

I. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LA LECHE.

1. ¿Dónde guarda el tarro con leche dentro de su predio?

- En el lugar de ordeña.
- Dentro de la casa.
- Al aire libre.
- No existe un lugar definido.
- Otro. (*Explique*) _____.

2. ¿Utiliza algún sistema de enfriamiento en la leche?

- Tarro vertiente.
- Tarro en el agua.
- No hace nada.
- Otro. (*Explique*) _____.

3. Tiempo que demora en la ordeña:

Ordeña de la mañana: _____.

Ordeña de la tarde: _____.

4. ¿Cuela (filtra) la leche?

- Si
- No

5. ¿Con que la cuela?

6. ¿Qué queda en el colador generalmente?

7. ¿Junta la leche de la mañana y la tarde?

Si

No

8. ¿Cuánto tiempo está la leche en el campo?

9. ¿Con que frecuencia retiran la leche de su predio?

Una vez al día.

Dos veces al día.

Cada dos días.

Cada tres días.

10. ¿Cuál es la hora de recolección de los tarros con leche? _____.

11. ¿Cómo se transporta la leche al Centro de Acopio Lechero?

Camioneta.

Camión.

Bus.

Carreta.

Otro. (*Explique*) _____.

J. ACERCA DEL REBAÑO.

1. ¿Superficie del predio?

2. ¿Número de animales?(*Vacas y vaquillas*)

3. ¿Número de vacas en ordeño?

4. ¿Que raza son las mayorías de sus vacas de lechería?

Frisón Negro (*Overo Negro*).

Frisón rojo (*Overo Colorado*).

Frisón X Holstein.

Holstein Friesian Americanas.

Otras. (*Especifique*) _____.

5. ¿Cuál es el promedio de producción de leche por vaca / día?

_____.

6. ¿Cuál es la duración de la lactancia en sus vacas?

_____.

7. ¿Cría sus terneros?

Si.

No.

8. ¿Cómo cría sus terneros?

Crianza artificial.

Crianza a media leche.

Otro. (*Explique*) _____.

9. ¿Estabula las vacas durante algún mes en el año? (especifique que meses o estación del año)

Si. (*Especifique*) _____.

No.

10. ¿Que tipo de estabulación usa para sus vacas?

Puestos individuales.

Patios colectivos con cama caliente.

Amarradas.

Otros. (*Explique*) _____.

11. ¿Con qué frecuencia realiza la limpieza de ese lugar?

Menos de una vez al mes

Una vez al mes

Dos veces al mes

No limpia

12. ¿Alguna de sus vacas tuvo goteo de leche antes del parto?

Si.

No.

F. TERAPIA DE SECADO

1. ¿Ordeño las vacas una vez al día antes del secado?

Si.

No.

*Si la respuesta es Si, responda a continuación:

i). ¿Durante cuánto tiempo ordeñó las vacas una vez al día?
_____ / días.

2. ¿Utilizó terapia de secado durante el último año?

Si.

No.

*Si la respuesta es Si, responda a continuación:

i). ¿Usa la terapia de secado en:?

Todas las vacas.

Solo algunas.

ii). ¿Quién hizo el tratamiento?

Ordeñador.

Veterinario.

Dueño.

Otros. (*Explique*) _____.

iii) ¿Qué producto uso? _____

G. UTENSILIOS Y SU HIGIENIZACIÓN.

Nota: Entiéndase por utensilios todos los tarros, baldes, jarros, reglas, coladores o filtros, agitadores y cucharones que de una u otra forma entran en contacto con la leche; que son usados para la ordeña o transporte.

1. ¿De donde proviene el agua con la que lavan los utensilios?

Potable

Noria

Pozo profundo

Vertiente

Río

Otra (*explique*) _____.

*Si la categoría no fuera potable, responda la siguiente pregunta:

i). ¿Le realiza Ud. algún tratamiento al agua?

Clorar.

Hierve.

Otra. (Indique)_____.

2. ¿De que material son los utensilios? (Si posee utensilios en varias categorías, anótelos al lado de la categoría correspondiente).

Utensilios	Plásticos	Metal	Otros (indique)
Baldes			
Coladores			
Jarros			
Reglas			
Cucharones			
Agitadores			
Otros			

3. ¿Que compuestos utiliza generalmente para el lavado de los utensilios?(anótelos)

Detergentes. _____.

Desinfectantes. _____.

Otros. (Indique)_____.

4. ¿Cómo dosifica estos productos?

Recomendación de un profesional.

Lee la etiqueta.

Otros. (Indique)_____.

5. ¿Para el lavado de los utensilios, el agua que ocupa, se encuentra:?

Fría.

Tibia.

Caliente.

Otra. (Indique)_____.

6. ¿Con que frecuencia lava los utensilios?

Una vez al día.

Dos veces al día.

Otra. (Indique)_____.

7. ¿Dónde son lavados los utensilios?
- En la sala de ordeña.
- En la casa.
- Otra. (Indique)_____.
8. ¿En que lugar son guardados los utensilios cuando no se ocupan?
- Sala de ordeña.
- Casa.
- Bodega.
- Otra. (Indique)_____.

H. ROPA Y MANEAS

1. ¿Qué tipo de ropa utiliza en la ordeña?
- Overol.
- Pechera.
- Overol y pechera.
- No se cambia.
- Otra. (Indique)_____.
2. ¿Con qué frecuencia lava esta ropa?
- Dos veces al día.
- Una vez al día.
- Cada dos días.
- Cada semana.
- Cada mes.
3. ¿Utiliza maneas durante la ordeña?
- Si.
- No.

*Si la respuesta es Si, responda a continuación:

- i). ¿Cuándo las lava?
- Después de cada ordeña.
- Una vez al día.
- Solo cuando están sucias.
- Otras. (Indique)_____.
- ii). ¿De qué material son? _____.
- iii). ¿Con qué las lava? _____.

I. EQUIPO DE ORDEÑA Y SISTEMA DE LAVADO.

1. ¿Cuál es la frecuencia del lavado de la máquina de ordeña?

- Una vez al día.
 Después de cada ordeña.
 Otro. (Indique)_____.

2. Rellene el siguiente cuadro con relación a los productos que utiliza para el lavado de su maquina de ordeño.

Tipo.	Nombre del producto.	Dosificación.	T° agua.	Tiempo lavado.	Frecuencia de uso.
Detergente Alcalino.					
Detergente Ácido.					
Desinfectante.					

J. SALA DE ORDEÑO.

1. ¿De qué material es el piso del lugar de ordeño?

- Cemento.
 Ripio.
 Tierra.
 Viruta.
 Otro. (Indique)_____.

2. ¿Posee techo el lugar de ordeña?

- Sí. (Indique tipo de material)_____
 No.

3. ¿De qué material están construidas las paredes de la sala de ordeña?

- Cemento.
 Madera (fornada).
 Zinc.
 Plásticos.
 Otros. (Indique)_____.

4. ¿Con qué frecuencia limpia esta área?

Una vez al día.

Dos veces al día.

No limpia.

Otra. (Indique)_____.

5. ¿Utiliza algún detergente o desinfectante en el lavado de sala de ordeña?

Si. (Indique cual utiliza)_____

No.

6. ¿Describa brevemente la forma como realiza el aseo en la sala de ordeño?

7. ¿Las aguas que fueron utilizadas en el lavado de la sala de ordeña hacia donde se eliminan?

ANEXO 2: DISTRIBUCIÓN DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

Tabla 7. Distribución de las encuestas realizadas en la Provincia de Valdivia y por Centro de Acopio Lechero.

Provincia	Centro de Acopio	N° de Encuestas
Valdivia	Agroleche	2
	Almucena	6
	Chirre	4
	El Arrayán	3
	El Salto	5
	Esmeralda San Pedro	2
	Iñaque	3
	La Misión	2
	Loncopan	2
	Los Silos	3
	Mantilhue	8
	Mariquina	2
	Paillaco	3
	Pichirropulli	2
	Pucara	3
	Pumol	3
	Reumen	5
	Runca	3
	Santa Rosa	3
	Siete Lagos	4
Unión Chilena	1	
TOTAL	21	69

Tabla 8. Distribución de las encuestas realizadas en la Provincia de Osorno y por Centro de Acopio Lechero.

Provincia	Centro de Acopio	N° de Encuestas
Osorno	Coligual	2
	Crucero Nuevo	1
	Desague Rupanco	2
	El Bolson	4
	El Tijeral	1
	Esmeralda Los	3
	Huilma Grande	6
	Los Avellanos	1
	Ñancuan	8
	Puyehue	6
TOTAL	10	34

Tabla 9. Distribución de las encuestas realizadas en la Provincia de Llanquihue y por Centro de Acopio Lechero.

Provincia	Centro de Acopio	N° de Encuestas
Llanquihue	Caracol Muermos	5
	Cuatro Vientos	6
	El Jardín	5
	Las Cruces	4
	Los Colonos	1
	Olmopulli	4
	Ostiones	4
	Pedernal	2
	Salto Chico	10
	Santa Barbara	3
	Tegualda	3
TOTAL	11	47

ANEXO 3: DISTRIBUCIÓN DE LOS RECUENTOS DE CÉLULAS SOMÁTICAS.

Tabla 10: Distribución de los Recuentos de Células Somáticas de los dos meses anteriores a la realización de la encuesta, valor promedio y máximo y su respectivo logaritmo natural (LN) de los 150 pequeños agricultores.

Productor	1 ^{er} Mes		2 ^{do} Mes		Promedio		Máximo	
	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	Valor	LN	Valor	LN
1	90,000	90,000	100,000	100,000	95,000	4.98	100,000	5.00
2	2,734,000	1,215,000	184,561	324,381	1,114,486	6.05	2,734,000	6.44
3	167,783	167,783	685,115	685,115	426,449	5.63	685,115	5.84
4	95,077	95,077	123,041	78,000	97,799	4.99	123,041	5.09
5	743,839	743,839	508,942	508,942	626,391	5.80	743,839	5.87
6	246,082	246,082	61,520	61,520	153,801	5.19	246,082	5.39
7	347,000	347,000	419,000	419,000	383,000	5.58	419,000	5.62
8	173,000	173,000	213,000	213,000	193,000	5.29	213,000	5.33
9	1,001,000	1,001,000	39,000	39,000	520,000	5.72	1,001,000	6.00
10	78,299	78,299	117,448	117,448	97,874	4.99	117,448	5.07
11	190,000	190,000	280,000	280,000	235,000	5.37	280,000	5.45
12	351,000	278,000	215,000	167,000	252,750	5.40	351,000	5.55
13	168,000	969,000	56,000	170,000	340,750	5.53	969,000	5.99
14	117,000	105,000	174,000	284,000	170,000	5.23	284,000	5.45
15	265,000	284,000	388,000	400,000	334,250	5.52	400,000	5.60
16	1,094,000	263,000	2,479,000	1,381,000	1,304,250	6.12	2,479,000	6.39
17	198,000	146,000	67,000	549,000	240,000	5.38	549,000	5.74
18	239,000	239,000	346,000	346,000	292,500	5.47	346,000	5.54
19	90,000	90,000	53,000	53,000	71,500	4.85	90,000	4.95
20	105,000	105,000	193,000	193,000	149,000	5.17	193,000	5.29
21	451,000	451,000	591,000	591,000	521,000	5.72	591,000	5.77
22	128,000	110,000	110,000	144,000	123,000	5.09	144,000	5.16
23	309,000	527,000	527,000	559,000	480,500	5.68	559,000	5.75
24	120,000	147,000	147,000	162,000	144,000	5.16	162,000	5.21
25	70,000	70,000	162,000	62,000	91,000	4.96	162,000	5.21
26	176,000	176,000	274,000	176,000	200,500	5.30	274,000	5.44
27	339,000	658,000	357,000	258,000	403,000	5.61	658,000	5.82
28	218,000	228,000	357,000	264,000	266,750	5.43	357,000	5.55
29	640,000	621,500	724,000	728,000	678,375	5.83	728,000	5.86
30	242,000	213,000	242,000	213,000	227,500	5.36	242,000	5.38

Tabla 10 (continuación): Distribución de los Recuentos de Células Somáticas de los dos meses anteriores a la realización de la encuesta, valor promedio y máximo y su respectivo logaritmo natural (LN) de los 150 pequeños agricultores.

Productor	1 ^{er} Mes		2 ^{do} Mes		Promedio		Máximo	
	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	Valor	LN	Valor	LN
31	432,000	447,000	432,000	447,000	439,500	5.64	447,000	5.65
32	619,000	604,000	625,000	627,000	618,750	5.79	627,000	5.80
33	351,000	232,000	226,000	215,000	256,000	5.41	351,000	5.55
34	220,000	241,000	282,000	119,000	215,500	5.33	282,000	5.45
35	519,000	98,000	409,000	123,000	287,250	5.46	519,000	5.72
36	262,000	615,000	461,000	370,000	427,000	5.63	615,000	5.79
37	1,186,000	654,000	154,000	1,033,000	756,750	5.88	1,186,000	6.07
38	622,000	767,000	1,259,000	1,229,000	969,250	5.99	1,259,000	6.10
39	1,344,000	530,000	1,106,000	361,000	835,250	5.92	1,344,000	6.13
40	493,000	251,000	302,000	297,000	335,750	5.53	493,000	5.69
41	1,676,000	512,000	397,000	532,000	779,250	5.89	1,676,000	6.22
42	172,000	300,000	289,000	236,000	249,250	5.40	300,000	5.48
43	137,000	137,000	381,000	896,000	387,750	5.59	896,000	5.95
44	180,000	160,000	258,000	214,000	203,000	5.31	258,000	5.41
45	1,577,000	960,000	419,000	1,119,000	1,018,750	6.01	1,577,000	6.20
46	273,000	273,000	364,000	181,000	272,750	5.44	364,000	5.56
47	281,000	40,000	174,000	90,000	146,250	5.17	281,000	5.45
48	301,000	645,000	926,000	301,000	543,250	5.73	926,000	5.97
49	506,000	506,000	927,000	927,000	716,500	5.86	927,000	5.97
50	142,000	179,000	442,000	126,000	222,250	5.35	442,000	5.65
51	643,000	690,000	623,000	895,000	712,750	5.85	895,000	5.95
52	300,000	145,000	145,000	300,000	222,500	5.35	300,000	5.48
53	1,266,000	522,000	637,000	333,000	689,500	5.84	1,266,000	6.10
54	132,000	132,000	106,000	106,000	119,000	5.08	132,000	5.12
55	909,000	909,000	775,000	775,000	842,000	5.93	909,000	5.96
56	60,000	60,000	200,000	200,000	130,000	5.11	200,000	5.30
57	183,000	183,000	143,000	143,000	163,000	5.21	183,000	5.26
58	437,000	437,000	727,000	727,000	582,000	5.76	727,000	5.86
59	639,000	639,000	400,000	400,000	519,500	5.72	639,000	5.81
60	481,000	481,000	424,000	424,000	452,500	5.66	481,000	5.68

Tabla 10 (continuación): Distribución de los Recuentos de Células Somáticas de los dos meses anteriores a la realización de la encuesta, valor promedio y máximo y su respectivo logaritmo natural (LN) de los 150 pequeños agricultores

Productor	1 ^{er} Mes		2 ^{do} Mes		Promedio		Máximo	
	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	Valor	LN	Valor	LN
62	402,000	402,000	337,000	337,000	369,500	5.57	402,000	5.60
63	239,000	239,000	554,000	554,000	396,500	5.60	554,000	5.74
64	70,000	70,000	77,000	77,000	73,500	4.87	77,000	4.89
65	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	5.62	420,000	5.62
66	387,000	387,000	117,000	117,000	252,000	5.40	387,000	5.59
67	789,000	789,000	679,000	679,000	734,000	5.87	789,000	5.90
68	35,000	35,000	244,000	244,000	139,500	5.14	244,000	5.39
69	505,000	505,000	255,000	255,000	380,000	5.58	505,000	5.70
70	271,000	267,000	206,000	228,000	243,000	5.39	271,000	5.43
71	224,000	224,000	209,000	209,000	216,500	5.34	224,000	5.35
72	343,000	343,000	663,000	663,000	503,000	5.70	663,000	5.82
73	836,000	836,000	836,000	836,000	836,000	5.92	836,000	5.92
74	207,000	207,000	317,000	317,000	262,000	5.42	317,000	5.50
75	1,007,000	1,007,000	1,203,000	1,203,000	1,105,000	6.04	1,203,000	6.08
76	306,000	306,000	306,000	306,000	306,000	5.49	306,000	5.49
77	236,000	236,000	405,000	405,000	320,500	5.51	405,000	5.61
78	122,000	122,000	221,000	221,000	171,500	5.23	221,000	5.34
79	244,000	244,000	452,000	452,000	348,000	5.54	452,000	5.66
80	451,000	451,000	463,000	463,000	457,000	5.66	463,000	5.67
81	318,000	318,000	460,000	460,000	389,000	5.59	460,000	5.66
82	1,496,000	1,496,000	1,115,000	1,115,000	1,305,500	6.12	1,496,000	6.17
83	109,000	109,000	84,000	84,000	96,500	4.98	109,000	5.04
84	356,000	356,000	447,000	447,000	401,500	5.60	447,000	5.65
85	140,000	140,000	83,000	83,000	111,500	5.05	140,000	5.15
86	47,000	47,000	34,000	34,000	40,500	4.61	47,000	4.67
87	99,000	99,000	259,000	259,000	179,000	5.25	259,000	5.41
88	151,000	151,000	147,000	147,000	149,000	5.17	151,000	5.18
89	284,000	284,000	934,000	477,000	494,750	5.69	934,000	5.97
90	370,000	370,000	320,000	320,000	345,000	5.54	370,000	5.57
91	97,000	97,000	96,000	96,000	96,500	4.98	97,000	4.99
92	121,000	121,000	244,000	244,000	182,500	5.26	244,000	5.39

Tabla 10 (continuación): Distribución de los Recuentos de Células Somáticas de los dos meses anteriores a la realización de la encuesta, valor promedio y máximo y su respectivo logaritmo natural (LN) de los 150 pequeños agricultores

Productor	1 ^{er} Mes		2 ^{do} Mes		Promedio		Máximo	
	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	Valor	LN	Valor	LN
93	135,000	135,000	386,000	386,000	260,500	5.42	386,000	5.59
94	125,000	125,000	122,000	122,000	123,500	5.09	125,000	5.10
95	783,000	783,000	1,402,000	1,402,000	1,092,500	6.04	1,402,000	6.15
96	503,000	503,000	817,000	817,000	660,000	5.82	817,000	5.91
97	810,000	810,000	511,000	511,000	660,500	5.82	810,000	5.91
98	546,000	546,000	1,488,000	1,488,000	1,017,000	6.01	1,488,000	6.17
99	246,000	246,000	66,000	66,000	156,000	5.19	246,000	5.39
100	782,000	782,000	704,000	704,000	743,000	5.87	782,000	5.89
101	238,000	238,000	244,500	244,500	241,250	5.38	244,500	5.39
102	208,000	208,000	53,000	53,000	130,500	5.12	208,000	5.32
103	238,000	238,000	244,500	244,500	241,250	5.38	244,500	5.39
104	268,000	268,000	436,000	436,000	352,000	5.55	436,000	5.64
105	238,000	238,000	244,500	244,500	241,250	5.38	244,500	5.39
106	155,000	155,000	141,000	141,000	148,000	5.17	155,000	5.19
107	619,000	619,000	664,000	664,000	641,500	5.81	664,000	5.82
108	999,000	999,000	130,000	130,000	564,500	5.75	999,000	6.00
109	421,000	421,000	352,000	352,000	386,500	5.59	421,000	5.62
110	403,000	403,000	344,000	344,000	373,500	5.57	403,000	5.61
111	227,000	227,000	272,000	272,000	249,500	5.40	272,000	5.43
112	437,000	437,000	1,042,000	1,042,000	739,500	5.87	1,042,000	6.02
113	137,000	137,000	308,000	308,000	222,500	5.35	308,000	5.49
114	348,000	348,000	82,000	82,000	215,000	5.33	348,000	5.54
115	348,000	348,000	618,000	618,000	483,000	5.68	618,000	5.79
116	578,000	578,000	3,272,000	3,272,000	1,925,000	6.28	3,272,000	6.51
117	1,144,000	1,144,000	326,000	326,000	735,000	5.87	1,144,000	6.06
118	308,000	308,000	48,000	48,000	178,000	5.25	308,000	5.49
119	29,000	29,000	75,000	75,000	52,000	4.72	75,000	4.88
120	249,000	249,000	1,160,000	1,160,000	704,500	5.85	1,160,000	6.06
121	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	5.00	100,000	5.00
122	90,000	90,000	400,000	400,000	245,000	5.39	400,000	5.60
123	450,000	450,000	250,000	250,000	350,000	5.54	450,000	5.65

Tabla 10 (continuación): Distribución de los Recuentos de Células Somáticas de los dos meses anteriores a la realización de la encuesta, valor promedio y máximo y su respectivo logaritmo natural (LN) de los 150 pequeños agricultores

Productor	1 ^{er} Mes		2 ^{do} Mes		Promedio		Máximo	
	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	1 ^{ra} Quincena	2 ^{da} Quincena	Valor	LN	Valor	LN
124	706,000	706,000	218,000	218,000	462,000	5.66	706,000	5.85
125	1,405,000	1,405,000	1,635,000	1,635,000	1,520,000	6.18	1,635,000	6.21
126	113,000	113,000	182,000	182,000	147,500	5.17	182,000	5.26
127	785,000	785,000	748,000	748,000	766,500	5.88	785,000	5.89
128	1,103,000	1,530,000	442,000	471,000	886,500	5.95	1,530,000	6.18
129	177,000	649,000	442,000	241,000	377,250	5.58	649,000	5.81
130	181,000	181,000	250,000	250,000	215,500	5.33	250,000	5.40
131	70,000	70,000	63,000	63,000	66,500	4.82	70,000	4.85
132	250,000	250,000	225,000	225,000	237,500	5.38	250,000	5.40
133	200,000	193,000	260,000	260,000	228,250	5.36	260,000	5.41
134	566,000	320,000	837,000	837,000	640,000	5.81	837,000	5.92
135	200,000	191,000	145,000	145,000	170,250	5.23	200,000	5.30
136	74,000	214,000	486,000	264,000	259,500	5.41	486,000	5.69
137	356,000	284,000	1,061,000	703,000	601,000	5.78	1,061,000	6.03
138	294,000	785,000	189,000	184,000	363,000	5.56	785,000	5.89
139	140,000	132,000	179,000	70,000	130,250	5.11	179,000	5.25
140	198,000	536,000	410,000	942,000	521,500	5.72	942,000	5.97
141	483,000	483,000	483,000	483,000	483,000	5.68	483,000	5.68
142	403,000	403,000	65,000	65,000	234,000	5.37	403,000	5.61
143	316,000	316,000	52,700	52,700	184,350	5.27	316,000	5.50
144	120,000	120,000	309,000	309,000	214,500	5.33	309,000	5.49
145	403,000	403,000	236,000	236,000	319,500	5.50	403,000	5.61
146	218,000	218,000	233,000	233,000	225,500	5.35	233,000	5.37
147	453,000	453,000	290,000	290,000	371,500	5.57	453,000	5.66
148	263,000	263,000	450,000	450,000	356,500	5.55	450,000	5.65
149	275,000	275,000	356,000	356,000	315,500	5.50	356,000	5.55
150	161,000	161,000	1,009,000	1,009,000	585,000	5.77	1,009,000	6.00

Tabla 11. Recuentos de Células Somáticas en leche de Pequeños Agricultores de la Décima Región.

	Recuento Total de Células Somáticas (cel/ml)
N° de encuestas	150
Promedio \pm d.e.	408.093 \pm 309.256
Mínimo	40,500
Máximo	1,925,000
Mediana	327,375
Moda	241,250

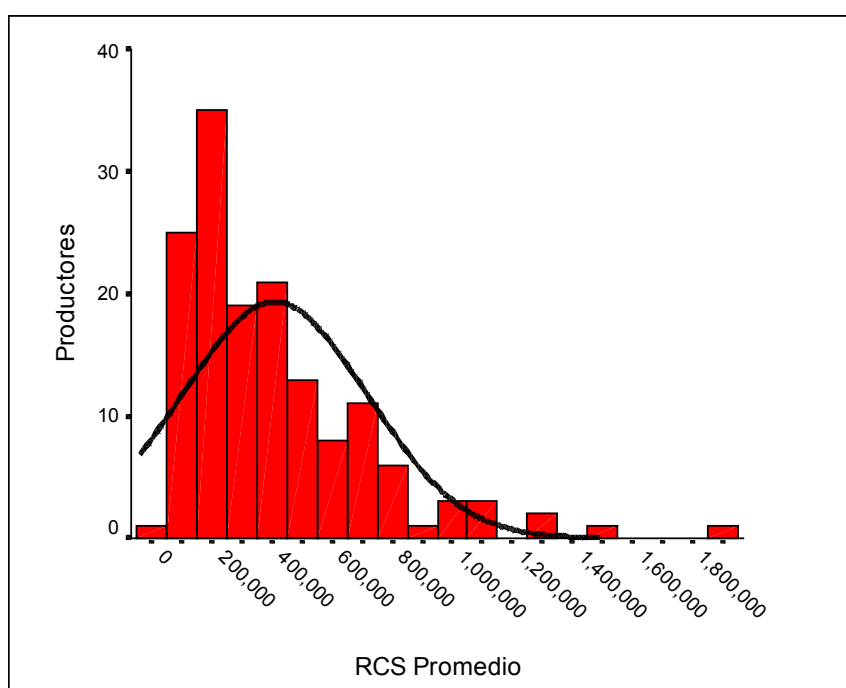


Gráfico 1: Distribución anormal del valor promedio de los Recuentos de Células Somáticas.

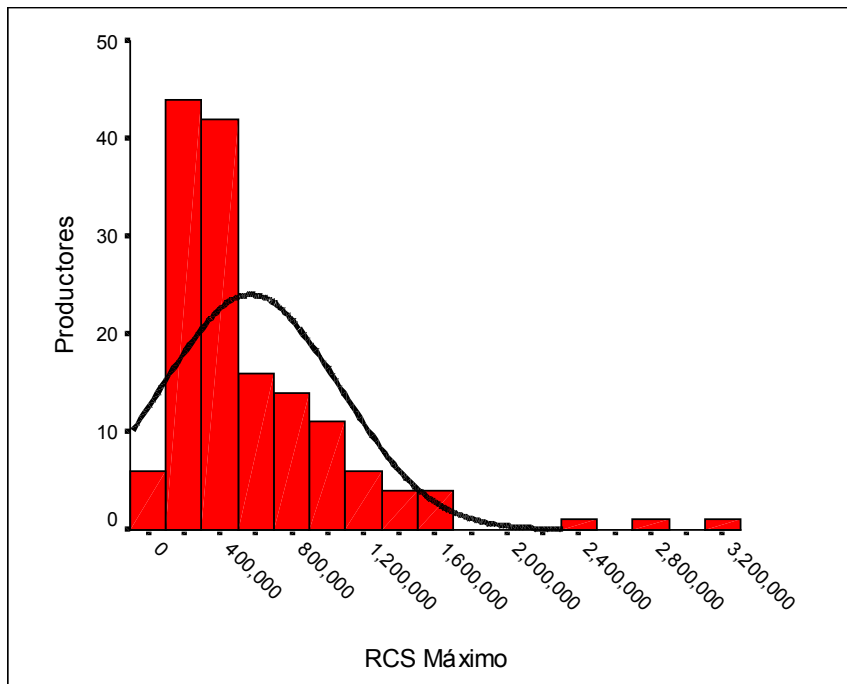


Gráfico 2: Distribución anormal del valor máximo de los Recuentos de Células Somáticas.

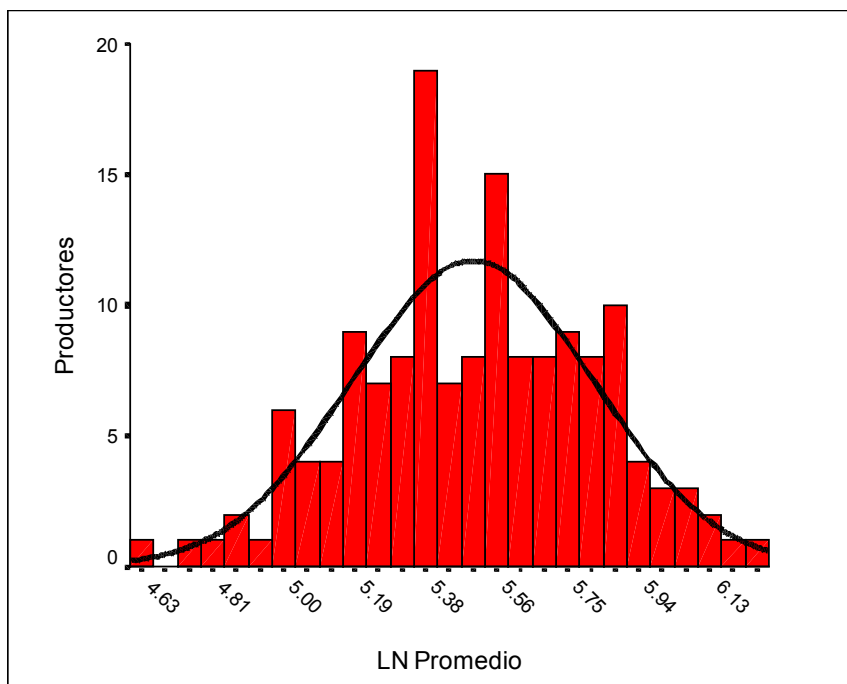


Gráfico 3: Distribución normal del logaritmo natural (LN) del valor promedio de los Recuentos de Células Somáticas.

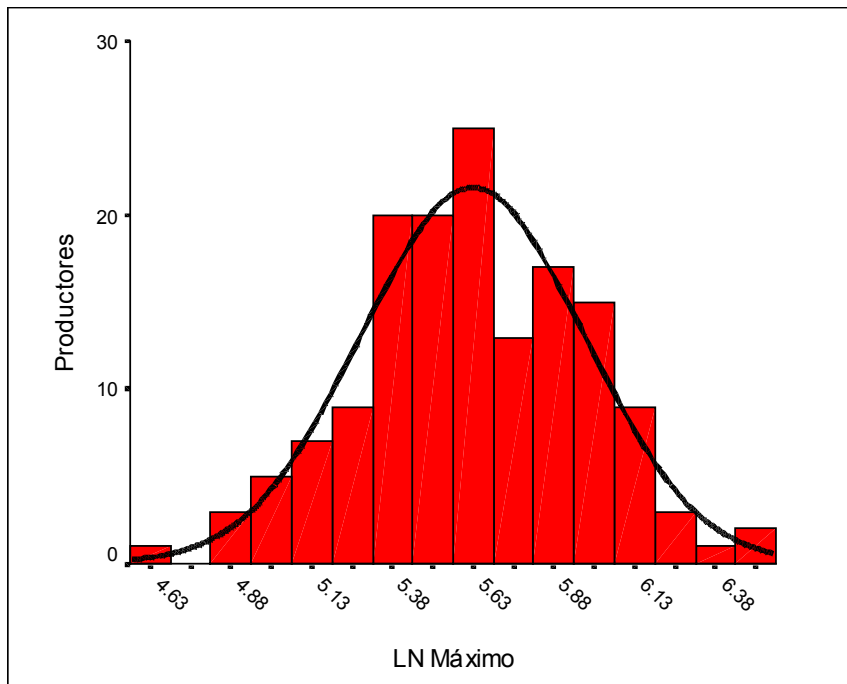


Gráfico 4: Distribución normal del logaritmo natural (LN) del valor máximo de los Recuentos de Células Somáticas.

ANEXO 4: TABLAS DE FRECUENCIA DE FACTORES DE MANEJO

Tabla 12. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región de acuerdo a fuente de ingreso y al conocimiento sobre RCS y Mastitis.

	Leche principal fuente de ingreso		Conocimiento del significado de			
			RCS		Mastitis	
	N°	%	N°	%	N°	%
Si	131	87.3%	103	68.7	140	93.3
No	19	12.7%	47	31.3	10	6.7
	150	100	150	100	150	100

Tabla 13. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el orden para ingresar las vacas con mastitis.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Las vacas con mastitis las ingresa n = 150	Primero	1	0,7
	Cuando entran a la sala	22	14,7
	Últimas	99	66,0
	No sabe	28	18,6

Tabla 14. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el patio de espera.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Reúne las vacas en patio de espera n = 150	Si	122	85,3
	No	28	13,3
Material del patio de espera n = 122	Cemento	28	23,0
	Ripio	11	9,0
	Tierra	81	66,4
	Paja	1	0,8
	Pasto	1	0,8
Limpieza patio de espera n = 122	Dos veces al día	2	1,6
	Una vez al día	13	10,7
	Menos de una vez al día	14	11,5
	No limpia	93	76,2
Alimenta en este patio n = 150	Si	4	2,7
	No	146	97,3

Tabla 15. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el tipo de ordeña y ordeñadores.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Tipo de ordeña n = 150	Manual	106	70,7
	Mecánica	44	29,3
N° de ordeñas n = 150	Una vez al día	103	68,7
	Dos veces al día	47	31,3
N° de ordeñadores n = 150	Una	84	56,0
	Dos	57	38,0
	Tres o más	9	6,0
Ordeñadores n = 150	Hombres	107	71,3
	Mujer	10	6,7
	Ambos	33	22,0
Quien/es ordeñan n = 150	Propietario	64	42,7
	Familiar	13	8,7
	Empleado	24	16,0
	Propietario y familiar	43	28,7
	Propietario y Empleado	5	3,3
	Familiar y Empleado	1	0,7
Lava las manos entre vacas n = 150	Si	128	85,3
	No	20	13,3
	No sabe	2	1,3
Usan guantes de goma n = 150	Si	4	2,7
	No	146	97,3
Lava los guantes entre vacas n = 4	Si	3	75
	No	1	25

Tabla 16. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el examen pre-ordeño.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Examina la ubre antes de ordeñar n = 150	Siempre	70	46,7
	A veces	20	13,3
	Nunca	60	40,0
Cómo hace el examen n = 150	Palpa la ubre	1	1,1
	Mira la ubre	2	2,2
	Primeros chorros de leche	40	44,4
	Palpa y mira la ubre	4	4,4
	Palpa y elimina chorros	5	5,6
	Mira y elimina chorros	5	5,6
	Todas las anteriores	33	36,7
Dónde elimina primeros chorros n = 83	Al suelo	58	69,9
	En jarro	3	3,6
	En La mano	2	2,4
	Fondo oscuro	5	6
	No sabe	15	18,1

Tabla 17. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el lavado pre-ordeña y secado.

Variable	Alternativas	Frecuencia	%
Lavado pre-ordeña n = 150	Si	143	95.3
	No	7	4.7
Lavado pre-ordeña n = 143	Toda la ubre	57	39.9
	Sólo pezones	86	60.1
Lavado pre-ordeña n = 143	Todas las vacas	126	88.1
	Sólo sucios	17	11.9
Método de lavado n = 143	Manguera	48	33.6
	Balde	79	55.2
	Jarro	12	8.4
	Otras	4	2.8
Temperatura del agua de lavado n = 150	Tibia	3	2
	Fria	140	93.3
	No lava	7	4.7
Utiliza desinfectante en el agua para lavar n = 143	Si	50	35
	No	93	65
Secado de ubre n = 143	Si	94	65.7
	No	49	34.3
Secado de ubre con n = 94	Toallas de papel	23	24.5
	Paños	70	74.5
	Otras	1	1.1

Tabla 18. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el lavado de los paños.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Lava los paños n = 70	Si	69	98.6
	No	1	1.4
Cada cuanto tiempo los lava n = 69	Después de cada vaca	3	4.3
	Dos veces al día	46	66.7
	Una vez al día	7	10.1
	Cada tres días	7	10.1
	Cada semana	6	8.7

Tabla 19. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación con la realización de dipping, hace cuantos años lo usa y principio activo del dipping.

Variable	Alternativas	Frecuencia	%
Sabe que es el dipping n = 150	Si	100	66.7
	No	50	33.3
Hizo dipping el ultimo año n = 150	Si	47	31.3
	No	103	68.7
Uso dipping post- ordeña n = 47	<1 año	4	8.5
	1 - 2 años	7	14.9
	2 - 3 años	8	17.0
	3 - 4 años	6	12.8
	>4 años	22	46.8
Principio activo Dipping post-ordeña n = 47	Yodados	46	97.9
	Clorhexidina	1	2.1
Productos yodados los usa n = 46	Concentrados	27	58.7
	Diluidos	17	37.0
	No sabe	2	4.3

Tabla 20. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación con el CMT.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Sabe lo que es el CMT n = 150	Si	123	82
	No	27	18
Realiza CMT n = 150	Si	86	57.3
	No	64	42.7
Realiza CMT n = 86	1 año	15	17.4
	2 años	16	18.6
	3 años	18	20.9
	4 años	15	17.4
	5 años	7	8.1
	> 5 años	13	15.1
	No contesta	2	2.3
Realiza CMT n = 86	Antes de la ordeña	75	87.2
	Durante la ordeña	1	1.2
	Después de la ordeña	10	11.6
Cada cuánto tiempo realiza CMT n = 86	Todos los días	2	2.3
	Una vez por semana	11	12.8
	Cada 15 días	20	23.3
	Una vez al mes	15	17.4
	Menos de una vez al mes	16	18.6
	Cuando hay problemas	21	24.4
	No contesta	1	1.2
Que hace con la leche positiva al CMT n = 86	Se la da a los terneros	33	38.4
	La Junta	2	2.3
	Se la da a otro animal	51	59.3

Tabla 21. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación a las vacas con mastitis clínica y de los registros.

Variable	Alternativas	Frecuencia	%
Tratamiento vaca con mastitis n = 150	Si	93	62
	No	28	18.7
	No sabe	29	19.3
Elección de antibiótico n = 110	Elección Propia	9	8.2
	Precio	11	10
	Recomendación mesonero	10	9.1
	Recomendación Veterinario	67	60.9
	Disponibilidad en el mercado	4	3.6
	El que trae el CAL	7	6.4
	Menos resguardo	2	1.8
Registros de mastitis n = 150	Si	54	36
	No	95	63.3
	No sabe	1	0.7
Registros de tratamientos n = 150	Si	50	33.3
	No	100	66.7
Quien lleva los registros n = 54	Dueño	38	70.4
	Familiar	4	7.4
	técnico	8	14.8
	empleado	4	7.4

Tabla 22. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación con la ordeña mecánica y mantención.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Tipo de sala n = 44	Recta	20	45,5
	Espina de Pescado	7	15,9
	Portatil	9	20,5
	Puestos	8	18,2
Componentes Misma Marca n = 44	Si	36	81,8
	No	8	18,2
Mantención último año n = 44	Si	32	72,7
	No	12	27,3
Cambio de pezoneras n = 44	Cada 6 meses	7	15,9
	Cada 1 año	24	54,5
	Cuando se rompen	5	11,4
	Cada 2 años	3	6,8
	N° ordeños	3	6,8
	Nunca	1	2,3
	No sabe	1	2,3

Tabla 23. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación al almacenamiento y enfriamiento del tarro con leche, y al retiro y transporte de la leche.

Variable	Alternativas	Frecuencias	%
Almacenamiento tarro n = 150	Lugar de Ordeña	62	41,3
	Casa	3	2,0
	Aire libre	85	56,7
Sistema de enfriamiento n = 150	Tarro en agua	45	30
	Botella hielo	90	60
	Estanque de frio	10	6,7
	Mezclador	2	1,3
	No hace nada	3	2
Frecuencia de retiro de leche n = 150	Una vez al día	125	83,3
	Dos veces al día	7	4,7
	Día por medio	18	12,0
Transporte n = 150	Camioneta	23	15,3
	Camion	124	82,7
	Carreta	3	2,0

Tabla 24. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación al almacenamiento y enfriamiento del tarro con leche, y al retiro y transporte de la leche.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Raza de las vacas en ordeño n = 150	Overo negro	76	50,6
	Overo colorado	68	45,3
	Frison x Holstein	4	2,7
	Otras	2	1,4
Cria a los terneros n = 150	Si	149	99,3
	No	1	0,7
Crianza n = 149	Artificial	29	19,5
	Media leche	117	78,5
	Nodrizaje	3	2
Estabula las vacas en algún mes del año n = 150	Si	13	8,7
	No	137	91,3

Tabla 25. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación a la duración de la lactancia de las vacas.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Duración lactancia n = 150	< 4 meses	3	2
	6 meses	16	10.7
	7 meses	32	21.3
	8 meses	38	25.3
	9 meses	22	14.7
	10 meses	26	17.3
	11 meses	3	2.0
	>11 meses	4	2.7
	No sabe	6	4.0

Tabla 26. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación a la terapia de secado.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Ordeñó una vez al día antes del secado n = 150	Si	100	66,7
	No	50	33,3
Terapia secado n = 150	Si	61	40,7
	No	89	59,3
Todas las vacas n = 61	Si	42	68,9
	No	19	31,1
Quien la Hace n = 61	Dueño	46	75,4
	Empleado	15	24,6

Tabla 27. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación al agua de lavado.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Agua n = 150	Potable	28	18.7
	Pozo profundo	75	50
	Vertiente	25	16.7
	Rio	2	1.3
	Otras	7	4.7
	No sabe	13	8.7
Tratamiento al agua n = 63	Clorar	57	90.5
	Hervir	2	3.2
	Clorar y hervir	4	6.3

Tabla 28. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el material de los baldes y reglas

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Material de los Baldes n = 106	Plástico	33	31.1
	Metal	69	65.1
	Plásticos y metal	4	3.8
Reglas n = 67	Metal	54	80.6
	Madera	13	19.4

Tabla 29. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación con el filtrado de la leche

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Filtra la leche n = 150	Si	90	60
	No	60	40
Filtrado = 90	Colador metalico	17	18.9
	Colador plástico	50	55.6
	Paño	19	21.1
	Panty	4	4.4
Residuos en el colador	Nada	14	15.6
	Basura	11	12.2
	Pelos	21	23.3
	Pasto	6	6.7
	Grumos	17	18.9
	Pasto y pelos	6	6.7
	pelos y basuras	15	16.7

Tabla 30. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el lavado y almacenaje de los utensilios.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Temperatura agua de lavado = 106	Fria	68	64.2
	Tibia	13	12.3
	Caliente	25	23.5
Frecuencia de lavado n = 106	Menos de una vez al día	3	2.8
	Una vez al día	83	78.3
	Dos veces al día	20	18.9
Donde son lavados n = 106	Sala de ordeña	32	30.2
	Casa	59	55.7
	Aire libre	15	14.1
Donde son guardados n = 106	Sala de ordeña	34	32.1
	Casa	54	51
	Bodega	2	1.8
	Aire libre	16	15.1

Tabla 31. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con la ropa para la ordeña.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Ropa para la ordeña n = 150	Overol	22	14.7
	Pechera	23	15.3
	Overol y pechara	4	2.7
	No se cambia	80	53.3
	Ropa mas Sucia	21	14.0

Tabla 32. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el uso, lavado y material de las manecas.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Usa manecas n = 150	Si	128	85,3
	No	22	14,7
Lavado de manecas n = 128	Después de cada Ordeña	6	4,7
	Una vez al día	7	5,5
	Solo cuando estan sucias	81	63,3
	No lava	34	26,6
Material de manecas n = 128	Nylon	119	93,0
	Metal	6	4,7
	Nylon y metal	3	2,3
Lavado de manecas n = 95	Agua	76	80,0
	Agua + cloro	17	17,9
	Agua + detergente	2	2,1

Tabla 33. Distribución porcentual de los pequeños productores de la Décima Región en relación con el lugar de ordeña.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Material piso lugar ordeña n = 150	Cemento	66	44
	Ripio	5	3,3
	Tierra	67	44,7
	Aserrín	2	1,3
	Madera	5	3,3
	Paja	4	2,7
	Pasto	1	0,7
Techo n = 150	Si	134	89,3
	No	16	10,7
Material techo n = 134	Zinc	114	85,1
	Fonola	7	5,2
	Tejuela	10	7,5
	Otros	3	2,2
Material paredes n = 127	Cemento	3	2,4
	Madera	78	61,4
	Zinc	45	35,4
	Plástico	1	0,8
Frecuencia limpieza lugar ordeña n = 150	Dos veces al día	27	18,0
	Una vez al día	59	39,3
	Día por medio	8	5,3
	Una vez a la semana	8	5,3
	Una vez al mes	6	4,0
	Cada 6 meses	15	10,0
	No limpia	27	18,0
Utiliza detergente o desinfectante para limpiar n = 150	Si	16	10,7
	No	132	88,0
	No sabe	2	1,3

Tabla 34. Distribución porcentual de los Pequeños Agricultores de la Décima Región en relación con el lavado de máquina de ordeña y uso de detergentes y desinfectantes.

Variable	Alternativa	Frecuencia	%
Frecuencia de lavado n = 46	Una vez al día	16	34,8
	Dos veces al día	30	65,2
Detergente alcalino n = 46	Si	36	78,3
	No	10	21,7
Detergente ácido n = 46	Si	15	32,6
	No	31	67,4
Desinfectante n = 46	Si	34	73,9
	No	12	26,1