

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

Facultad de Ciencias Agrarias

Escuela de Ingeniería en Alimentos

**Antecedentes para la implementación de un Sistema de Pago  
de Leche a productores de la Cooperativa Agropecuaria Chiloé  
Ltda. (Chilolac), X Región. Chile**

Tesis presentada como parte de los  
requisitos para optar al grado de  
Licenciado en Ingeniería en Alimentos

**Marcelo Eduardo Quezada Varnet**

Valdivia Chile

2004

## **Profesor patrocinante**

Bernardo Carrillo López

Ingeniero Agrónomo, Master en Ciencia e Ingeniería de Alimentos

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Ciencias Agrarias

## **Profesores informantes**

Luz Haydée Molina Carrasco

Profesora de Biología y Química

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Ciencias Agrarias

Andrea Báez M.

Estadístico, Dr.(c) Economía Aplicada

Instituto de Estadística

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

*“SACRIFICIO Y ESFUERZO PARA TODA UNA VIDA”  
DEDICADO CON AMOR A MIS PADRES Y HERMANOS  
PARTICIPES EN EL LOGRO DE ESTA META*

## Agradecimientos

A mi profesor Bernardo Carrillo, por su constante apoyo y dedicación, además de brindar su amistad y confianza a lo largo de los años de aprendizaje que de seguro servirán para mi desarrollo como profesional y como persona. Muchas Gracias.

A las profesoras informantes Luz Haydée Molina y Andrea Báez, por sus consejos, colaboración e interés por el desarrollo de este trabajo.

A la Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda (Chilolac), por brindarme la posibilidad de realizar mi trabajo de tesis y, contribuir al desarrollo de mi sueño de ser profesional, especialmente al personal de laboratorio encabezado por don Rene, don Aurelio y Esteban.

A las familias de mis amigos Esteban Ramírez y Carlos Zuñiga, por su hospitalidad, ayuda y apoyo incondicional durante el desarrollo de esta meta.

A mis amigos. Nombrarlos sería omitir y todos fueron importantes en la concreción de este objetivo, simplemente por estar conmigo, por siempre muchas gracias.

A mis profesores y personal administrativo del ICYTAL, muchas gracias por todo lo entregado.

A la Tía Oly, por el apoyo y cariño brindado no solo a mí, sino a todos mis compañeros.

A mi gente, la gente de Chiloé, les dedico este bgró, logro de un hijo de esa mágica tierra.

## 1 INTRODUCCION

La tendencia a pagar la leche de acuerdo a ciertos parámetros, se inició en los países desarrollados, y ha contribuido a mejorar la calidad de la materia prima y por ende de los productos que llegan al consumidor final, incrementando el rendimiento industrial, la calidad nutricional y las características organolépticas de los productos lácteos.

A diferencia de lo ocurrido con la producción, hasta hace algunos años atrás, el mejoramiento de la calidad higiénica de la leche había evolucionado en forma más lenta, debido fundamentalmente a que la legislación requería de modificaciones. Sin embargo, esta situación ha cambiado sustancialmente en los últimos cinco años a iniciativa de la mayoría de las 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.

La Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda. (Chilolac), ubicada en la ciudad de Ancud (X Región), con la intención de incentivar un mejoramiento real de la calidad de la leche de sus productores y establecer un pago equitativo, requiere implementar un sistema de pago por calidad, el cual entregaría mayores satisfacciones a la empresa, ya que disminuirían sus costos y mejoraría la calidad de los productos. Los productores por su parte, verían premiados sus esfuerzos con incentivos económicos por mejorar microbiológica y composicionalmente su leche.

Objetivo general:

- Establecer las características técnicas, productivas y de calidad de leche de una muestra de productores de Chilolac para establecer las bases de un sistema de pago por calidad.

Objetivos específicos:

- Caracterizar la muestra de productores a través de un análisis multivariado, sobre la base de las variables de calidad y de manejo predial.
- Establecer una ecuación que permita relacionar la variable Tiempo de Reducción del Azul de Metileno (TRAM) con el Recuento Total de Bacterias en leche, para implementar la primera prueba como una metodología de análisis.
- Realizar simulaciones de precios del litro de leche posibles de obtener entre los productores estudiados, al aplicar distintos esquemas de pago.

## **2 REVISION BIBLIOGRAFICA**

### **2.1 Implementación de un sistema de pago por calidad**

Según IBARRA (1996), lo primero que hay que considerar para instrumentar cualquier sistema de pago por calidad, es tener un diagnóstico lo más exacto posible de la situación de la lechería en cada país, y sobre todo los objetivos que se desean alcanzar.

Es importante señalar la trascendencia que tiene hoy en día el pagar la leche por calidad, teniendo en cuenta las exigencias cada vez mayores de las reglamentaciones tanto nacionales como internacionales para la comercialización de la leche y sus derivados lácteos (IBARRA, 1996).

En Australia, China, Israel, Japón y Estados Unidos las bases para pagar la leche son determinadas por regulación estatal. En otros países, esta negociación se realiza entre las industrias y los productores (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL), 1999).

En Chile, los esquemas de pago de leche implementados por las industrias, establecen los parámetros que permiten hacer un pago diferenciado a cada productor, de acuerdo a las características de su leche (CARRILLO y VIDAL, 2001a).

### **2.2 Etapas para implementar el pago por calidad**

Según lo señalado por IDF/FIL (1991) y IBARRA (1996), las etapas para implementar el pago por calidad de leche son:

- a) Recopilación de datos. Se debe contar con una cantidad de información de un ciclo de más o menos 1 año, y su evaluación, sobre todo para fijar

los valores iniciales de las diferentes categorías cuando se instrumente el sistema de pago. Además, se debe contar con la infraestructura y el personal debidamente entrenado para el análisis de las muestras, la certificación de un laboratorio que garantice la confiabilidad de los procedimientos y la exactitud de los resultados.

- b) Sistema de pago. Una vez evaluada la información, y teniendo presente también los objetivos que se desean alcanzar, debe seleccionarse el sistema de pago. El mismo debe ser claro en el sentido de que los productores puedan entenderlo y que además sea lo suficientemente sencillo para su aplicación.
- c) Divulgación. Esta etapa es muy trascendente, ya que debe anunciarse y divulgarse entre todos los productores con el tiempo suficiente para que los mismos, puedan adoptar las medidas necesarias y estar habilitados para lograr captar los estímulos que todo nuevo sistema de pago por calidad debe brindar.

En esta etapa de divulgación, es conveniente para el caso de contarse ya con la infraestructura necesaria en los laboratorios, de comunicarle a los productores los valores de los parámetros del nuevo sistema de pago.

- d) Aplicación. Debe aplicarse y necesariamente evaluarse luego de un tiempo prudencial, con el objeto de visualizar posibles modificaciones. De cualquier manera hay que estar atento a la evaluación de los valores, porque como es lógico, cada cierto tiempo deben ajustarse las variables o los parámetros en la medida que se vaya mejorando la calidad de la leche.
- e) Capacitación de personal a nivel predial. Sólo siguiendo un esquema definido de capacitación, se puede lograr credibilidad y un justo pago en la calidad de la leche, en donde la independencia e idoneidad del laboratorio de referencia esté libre de cualquier duda.

De acuerdo a lo señalado por VARGAS (2000), además de las tendencias de largo plazo, las pautas de pago pueden verse afectadas por las fluctuaciones cíclicas de la economía. Por esto, el mismo autor establece que las pautas de pago, pueden verse como algo dinámico, que va cambiando a través del tiempo según van cambiando la oferta y la demanda.

CARRILLO y VIDAL (2001a), afirman que todo productor debe conocer y entender con antelación, los esquemas de pago de la leche, de manera que oriente en el mediano y largo plazo la marcha de su empresa (predio), esto mediante el mejoramiento de la gestión productiva y de calidad, la incorporación de ajustes a los procesos internos que responden a las demandas de la planta, la toma de decisiones adecuada y oportuna.

### **2.3 Razones para seleccionar determinados factores e importancia del uso final de la leche**

Según LATRILLE (1999) y VARGAS (2000), las razones para emplear determinados valores en los esquemas de pago no están bien definidas y parecen basarse en muchos casos en móviles históricos. Hay sin embargo una fuerte tendencia a incluir en la fórmula de precio, la calidad de leche y de los productos lácteos, así como el rendimiento y el valor nutritivo.

En general no existe una distinción real entre la leche líquida y leche industrial. En Australia sin embargo, los esquemas de pago difieren y existen estándares mínimos para grasa, proteína, recuento de células somáticas y sedimento de leche líquida (IDF/FIL, 2002). En Nueva Zelanda se establecen niveles mínimos de grasa y de sólidos totales para leche líquida; en Israel existe un requerimiento mínimo para sólidos no grasos (Kruze, citado por LATRILLE, 1999). CARRILLO y VIDAL (2001a), agregan que en Chile las modificaciones introducidas los últimos años en los esquemas de pago han consistido en mayores exigencias, por ejemplo en parámetros relacionados con la calidad higiénica de la leche.

## **2.4 Diferentes alternativas para aplicar un sistema de pago por calidad**

Son muchas las alternativas que se pueden considerar para aplicar los sistemas de pago por calidad. Se comentará brevemente lo más trascendente.

**2.4.1 Carácter nacional o por empresa.** Son muy diferentes de un país a otro los organismos que se encargan del control de calidad de la leche, por lo cual es difícil de sugerir una metodología única. En algunas oportunidades es el Estado el que toma la iniciativa para organizar el sistema de pago; otras veces, son las propias empresas las que lo hacen (IBARRA, 1996).

Además de las implicancias económicas, el sistema de pago de la leche al productor constituye también un elemento orientador respecto de la calidad requerida y la tendencia de los mercados.

**2.4.2 Bonificación o castigo.** Este punto está relacionado con los parámetros y las categorías que se establecen para el pago por calidad.

La dinámica del mercado, manifestada en los esquemas de pago, permite establecer las características de la leche requerida por la planta, la cual fija una política de incentivos, instaurando un sistema de “premios” (bonificaciones) o de “castigos” (descuentos), de acuerdo al cumplimiento o no de los requisitos o rangos establecidos para los diferentes parámetros de la leche (CARRILLO y VIDAL, 2001a)

IBARRA (1996) y IDF/FIL (2002), señalan que en algunos países, por ejemplo Dinamarca, para el pago por calidad higiénica se toman cuatro categorías, siendo la segunda el precio base; en caso de ser primera calidad tiene beneficios y por el contrario en caso de ser de tercer o cuarto nivel, un descuento. En otros países, sólo se otorgan beneficios para los que producen en las categorías superiores, sin que se apliquen descuentos por calidades inferiores. En Nueva Zelanda sólo se aplican castigos a partir del precio base en lo referente a calidad higiénica.

**2.4.3 Ajuste de parámetros.** Es un tema muy importante ya que al iniciar un sistema de pago tanto por composición y sobre todo por calidad higiénica, se debe tener cuidado en la fijación de las exigencias para las diferentes categorías. Es aconsejable que luego de evaluar la calidad de leche al poner en vigencia el sistema, en la primera categoría deben estar del 20 al 25 % de la leche en ese momento. De esa manera, se está estableciendo un nivel superior al que ya tienen acceso un cierto porcentaje de productores; para el resto está el incentivo de alcanzarlo en caso de mejorar los sistemas de producción. No es conveniente poner parámetros teóricos inalcanzables en una primera etapa por querer tener similares al de países más desarrollados o al de la planta más exigente, que podría ser el caso motivo de este estudio, porque desalienta a los productores y hace perder la credibilidad al sistema (IBARRA 1996) y (PINTO, 1997).

Lo que sí es conveniente, es que a medida que los productores mejoren la calidad de la leche y vayan ingresando a las categorías superiores, deben ajustarse los valores de los diferentes parámetros o inclusive, cambiar los parámetros del sistema actual.

## **2.5 Sistema de clasificación de la leche según calidad en Chile**

El primer paso importante tendiente a mejorar la calidad de la leche cruda se dio en 1978 con la promulgación del Decreto Supremo N° 271 del Ministerio de Agricultura, que fijó un sistema de control y clasificación de la leche según calidad basado en el contenido de células somáticas (test del viscosímetro), contenido microbiano (test de reductasa) y densidad. Este decreto, además, prohibía la recepción de leche con residuos antibióticos y facultaba 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 (Chile, Ministerio de Agricultura, citado por BOOTH, 1998) (CUADRO 1).

### CUADRO 1. Clasificación de la leche según calidad. Decreto Supremo 271.

CLASE	PARAMETRO	RESULTADO
A	TRAM	≥ 3 horas
	Contenido de células somáticas	Menor 500.000 cél/mL
B	Densidad	≥ 1.029 g/L (20°C)
	TRAM	≥ 1 hr. y < 3 hrs.
C	Contenido de células somáticas	Entre 500.000 a 1.000.000 cél/mL
	Densidad	≥ 1.029 g/L(20°C)
	TRAM	< 1 hora
	Contenido de células somáticas	Mayor a 1.000.000 cél/mL
	Densidad	< 1.029 g/L (20°C)
	PUNTO CRIOSCOPICO	-0.530 A -0.570 °C
	INHIBIDORES	EXENTA

FUENTE: CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA (1978).

No obstante el impacto positivo sobre la calidad de la leche generado por la aplicación de este decreto, se hizo pronto evidente que tanto el test del viscosímetro como el test de reductasa no reflejaban la verdadera calidad higiénica de la leche recepcionada en planta debido, fundamentalmente, al cambio progresivo del sistema de almacenamiento de la leche a nivel predial de tarros (leche fresca sin refrigerar) a estanques refrigerados (hace unos años, mas del 70% de la leche recepcionada en planta era leche refrigerada). Producto de esto y con la iniciativa del grupo de trabajo del Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Austral de Chile (ICYTAL), se hicieron intentos para modificar el Decreto 271, fundamentalmente aplicar parámetros diferentes de clasificación para leche refrigerada y leche no refrigerada, modificaciones que nunca se concretaron (BOOTH, 1998).

CARRILLO y VIDAL (2001a), manifiestan que en Chile, luego de la implementación del Reglamento específico para la determinación de la calidad de la leche cruda N° 178 y el decreto 271, los esquemas de pago establecidos han sufrido cambios significativos, en especial desde 1995, año a partir del cual se introducen fuertes modificaciones, las que hacen que los esquemas sean cada vez más restrictivos.

En la actualidad, cada una de las industrias tiene su propio sistema de pago por calidad, pero aunque el decreto 271 hoy no tiene fuerza legal, todas

las plantas lecheras del país lo utilizaron como referencia para la clasificación de leche por calidad (BOOTH, 1998).

## **2.6 Pago de leche**

La frecuencia del pago a productores en algunos casos y países es semanal como en Argentina e Israel, cada dos semanas como en Bélgica, Canadá, Dinamarca, Alemania, Grecia, Hungría, España y Estados Unidos. En otros países, generalmente el pago se lleva a cabo en forma mensual (IDF/FIL, 1999, 2002).

Como es natural la composición de la leche debe ajustarse a determinados valores mínimos de cada uno de sus componentes de acuerdo a la reglamentación de cada país, que son diferentes por las distintas razas de ganado que se explotan, tipo de alimentación e inclusive, en los países de gran extensión pueden ser diferentes según la región (IBARRA, 1996).

La mayoría de los países iniciaron el pago por composición, pagando la leche por su contenido graso. Ello, se debía a que la determinación del contenido graso era relativamente fácil (por Butirómetro – Babcock en EEUU y Gerber en Europa-) y además porque la mantequilla en su momento era uno de los principales derivados lácteos que se elaboraban a nivel mundial. Algunos países pioneros en el sector lechero, como el caso de Holanda y Dinamarca, hace ya tres décadas que iniciaron el pago también por contenido proteico, teniendo presente para ello que por el destino dado a la leche, era básico considerar este parámetro (IBARRA, 1996).

Otro factor que ha contribuido a que el pago de la leche por contenido proteico sea hoy una realidad en varios países, es que por la tecnología desarrollada en el instrumental para análisis se ha avanzado mucho más, siendo más fácil y preciso su determinación (IDF/FIL, 1999, 2002).

Corresponde destacar que algunos países, como en los casos de Costa Rica y España, en lugar de tener en cuenta el contenido proteico, se toma el extracto seco magro (IDF/FIL, 1999, 2002).

Según PONCE DE LEON (1993), en la mayoría de los países productores, cada día tienen más importancia los sistemas de pago de la leche, en los cuales se utilizan múltiples criterios dependiendo de los objetivos de calidad impuestos por la legislación o por las necesidades específicas del destino de la leche que pueden ser fijados por una industria determinada.

Tan o más importante que el pago por composición, es considerar la calidad higiénica de la leche para determinar el precio que reciben los productores. Las exigencias en este aspecto son cada vez mayores. Una buena calidad de la leche del punto de vista bacteriológico es esencial para poder obtener productos de excelente calidad (IBARRA, 1996). Por lo antes expresado es que se ha ido variando en forma paulatina el sistema de pago teniendo en cuenta la carga bacteriana. En la mayor parte de los países latinoamericanos se ha estado utilizando las pruebas de lactofiltro y de reductasa (determinación indirecta del número de bacterias por la reducción de azul de metileno). Se considera que en la mayoría de esos países esta etapa debe ser superada y cambiar los parámetros para su pago por el de células somáticas y recuento de microorganismos totales. En efecto, al haberse alcanzado una mejora sustancial de la leche desde este punto de vista, es necesario instrumentar sistemas más sensibles y que permitan diferenciar y estimular a aquellos que producen una leche de muy buena calidad, fundamentalmente para elaborar productos lácteos confiables y con mayor vida útil (IBARRA, 1996).

De acuerdo a lo señalado por LATRILLE (1999), las principales empresas lecheras del país implementaron diversos esquemas de pago por calidad higiénica, introduciendo el recuento bacteriano total como parámetro de calidad bacteriológica en reemplazo de la prueba de la reductasa, y el recuento electrónico de células somáticas (Fossomatic) en reemplazo de la prueba del viscosímetro. En algunos casos, estos esquemas se iniciaron con un periodo de "marcha blanca" para evaluar e informar a los productores de la verdadera

calidad de sus leches antes de su puesta en vigencia, y han sufrido diversas readecuaciones a través del tiempo.

## **2.7 Variables o parámetros que las industrias consideran en los esquemas de pago de leche en Chile**

Cada industria en particular de acuerdo a las características de su leche, elabora los diferentes esquemas de pago, los que entran en vigencia por un periodo de tiempo establecido previamente por cada una de ellas.

VARGAS (2000), menciona que las pautas de pago en la actualidad consideran incentivos positivos o negativos para una gran cantidad de atributos de la leche, de los cuales él destaca la calidad higiénica y sanitaria, los componentes (calidad composicional), volumen y estacionalidad.

De acuerdo a CARRILLO y VIDAL (2001a), los esquemas de pago contienen principalmente los siguientes parámetros:

**2.7.1 Precio base.** El precio base corresponde al valor establecido como piso para pagar la leche. Sobre éste las industrias fijan algunas de las bonificaciones o descuentos.

Se establece como requisito para fijar este precio que la leche contenga un determinado porcentaje de materia grasa y determinado porcentaje de proteína. En general se expresa en pesos por litro (\$/L) o pesos por kilo (\$/Kg), y se aplica directamente sobre la cantidad de litros recepcionados en planta. En el caso de algunos países como Australia, China, Israel, Japón y Estados Unidos el precio base es determinado por una regulación estatal (IDF/FIL, 1999, 2002).

Según la IDF/FIL (1999), se estableció que en 12 de los países participantes en el congreso internacional de la leche en 1998 los precios a productores eran expresados en base volumen, en comparación a 10 países que indicaban que era expresado en base peso (masa).

En general las industrias fijan un precio base para el litro o kilo de leche cuando esta tiene un mínimo de 3% de materia grasa y entre un 3,00 y un 3,20 % de proteínas.

En el caso de algunas industrias, como Colun u otras cooperativas, el precio del litro de leche va a depender también de la cantidad de acciones que tenga cada socio, es decir de la cantidad de litros de leche cubiertos por determinado número de acciones del socio.

Determinadas industrias también establecen a este nivel, el precio o valor a cancelar por los litros de leche no cubiertos por la leche invernal, es decir un precio base "excedente", y que se aplica a leche entregada (vendida) en los meses de primavera verano, generando un descuento o castigo por cada litro no cubierto.

**2.7.2 Bonificación por materia grasa.** VARGAS (2000), señala que en Chile, por más de dos décadas se ha pagado el contenido de materia grasa de modo de estimular un manejo, alimentación y selección genética que permitiera producir más grasa, y a su vez era necesaria para proveer de leche fluida entera, mantequilla, cremas y otros productos. Las industrias de acuerdo a sus requerimientos de materia prima han fijado un sistema de bonificación y descuento de acuerdo al contenido de materia grasa de la leche, estableciendo que si esta sobrepasa un determinado porcentaje (valor umbral 3,0%), estará sujeta a una bonificación y si por el contrario tiene un contenido menor sufrirá un descuento. En el fondo lo que hace la industria es fijar un valor por el kilo de materia grasa cuando esta excede del 3% en la leche (CARRILLO y VIDAL, 2001a).

De acuerdo a lo indicado por la IDF/FIL, citado por LATRILLE (1999), 14 países indicaban que los cálculos de precios compuestos se basan en un precio estándar para la leche. En los diferentes países el contenido de materia grasa de la leche estándar varía entre 3,07% y 4,02%.

**2.7.3 Bonificación por proteína.** CARRILLO y VIDAL (2001a), señalan que al igual que en el caso de la materia grasa, las industrias han determinado un bono o descuento de acuerdo al contenido de proteína, encontrándose el umbral entre 3,00% y 3,20%.

VARGAS (2000), establece que al considerar que el principal producto lácteo elaborado en Chile sigue siendo la leche en polvo, que ha aumentado la demanda relativa por quesos y leche descremada, se explica porque ha aumentado en forma muy marcada la importancia del contenido proteico en la leche.

Al igual que para la grasa, la industria fija un precio por el kilo de proteínas, el que se paga cuando este valor excede del 3,20% en la leche (CARRILLO y VIDAL, 2001a).

Los mismos autores agregan que la incorporación del pago por el contenido de proteínas en Chile, es reciente. Actualmente tiene mayor importancia relativa que la grasa, ya que el precio que pagan la mayoría de las industrias por el valor del kilo es mayor.

**2.7.4 Bonificación por frío.** CARRILLO y VIDAL (2001a), establecen que las plantas también en sus esquemas de pago han establecido la compra de leche enfriada a 4°C como requerimiento básico. La mayoría de estas consideran en su pauta de pago un bono cuando la propiedad del estanque de frío es del agricultor.

Cuando la propiedad del estanque es de la planta, esta no paga bonificación por frío, a excepción de las Cooperativas CAFRA y Chilolac.

La bonificación se calcula directamente, ya sea como pesos por litro (\$/L) o bien como un porcentaje del precio base por litro.

**2.7.5 Bonificación por volumen entregado en el año.** Según VARGAS (2000), existen dos razones que justificarían un mayor precio para los productores de mayor volumen; la primera con relación a los costos de

transacción (negociación, facturación y pago, recolección, etc.) que serían menores en el caso de productores más grandes y la segunda razón sería para dar una señal y estimular el crecimiento de los productores.

De acuerdo a CARRILLO y VIDAL (2001a), las industrias aún mantienen en sus esquemas de pago un bono por volumen, el cual se cancela en función de la leche recepcionada en la planta.

Este bono se calcula en forma móvil, es decir, sumando los volúmenes de los últimos doce meses, y se bonifica como pesos por litro (\$/L). En general este bono es aplicado en forma proporcional a la entrega de leche, siendo mayor en la medida que aumenta el volumen entregado, con un tope máximo según la industria. También existen plantas que pagan esta bonificación solamente a los litros cubiertos por la producción invernal, aunque en su cálculo se considera la recepción total (CARRILLO y VIDAL, 2001a).

Para los efectos de la determinación de esta bonificación cada industria tiene establecido varios rangos de volúmenes de leche a partir de los cuales asigna un incentivo.

**2.7.6 Bonificación para la producción de leche en invierno.** VARGAS (2000), señala que el consumo de productos lácteos es constante a través del año, mientras que la producción, especialmente en la zona sur, es mayor en primavera y verano, por lo tanto es necesario establecer incentivos económicos para tener mayor producción en otoño e invierno.

A su vez CARRILLO y VIDAL (2001a), establecen que en general se considera leche de invierno, a la leche recepcionada en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto. Esta bonificación se expresa generalmente como pesos por litro (\$/L).

Para estimar la cantidad de leche que será cubierta por este bono invernal y considerando el volumen entregado por un productor en los meses de invierno, se muestra un ejemplo de cálculo en el CUADRO 2.

**CUADRO 2. Antecedentes de un productor lechero para el cálculo de leche de invierno.**

Mes	Recepción (L)	Días del mes
Mayo	5.000	31
Junio	6.000	30
Julio	5.500	31
Agosto	4.000	31
<b>Total invierno</b>	<b>20.500</b>	<b>123</b>
<b>Litros promedio invierno</b>	<b>Recepción L/día</b>	<b>166,6 L/día</b>

FUENTE: CARRILLO y VIDAL (2001a).

Considerando los antecedentes del cuadro anterior, y para poder calcular la producción cubierta, se debe multiplicar el promedio de litros día de invierno (166,6 L/día) por los días de un determinado mes. Es decir, si este productor entregase en el mes de diciembre 12.000 litros, la planta considerará que la cantidad de litros cubiertos es equivalente a 5.165 litros (166,6 L/día\* 31 días de diciembre), por lo cual pagará el precio base por estos litros y por los restantes 6.835 litros pagará el precio base litro excedente (o descontará "x" \$/L) de acuerdo a su esquema.

**2.7.7 Bonificación de acuerdo al índice de estacionalidad.** El índice de estacionalidad, es un indicador que señala la relación entre el volumen de litros vendidos en invierno y el volumen de leche recepcionado en el periodo de "primavera - verano".

La forma en la que se determina este indicador difiere entre las plantas, ya que algunas de ellas realizan el cálculo asumiendo como denominador los cuatro meses de invierno (Mayo a Agosto) y utilizan como numerador la producción de leche de los otros ocho meses (Septiembre - Abril). Otras realizan este cálculo dejando los meses de Septiembre y Marzo como neutrales y otras simplemente lo confrontan con cuatro meses (Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero). Este indicador también es móvil y se recalcula mes a mes considerando los últimos doce meses de entrega de leche.

La bonificación se expresa generalmente como pesos por litro (\$/L), o bien como un porcentaje del precio base (% \$base/L). El indicador de estacionalidad se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Relación de estacionalidad} = \text{recepción de verano} / \text{recepción de invierno}$$

Donde la recepción de invierno corresponde a la entrega de leche de los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto (denominador) y el numerador corresponde a la suma de los litros de verano (Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero). Por lo tanto este índice señala la relación que existe entre los litros de leche que se reciben en verano y los litros que se producen en invierno.

Así por ejemplo, se presenta la forma de calcular asumiendo que existen cuatro meses neutrales (Febrero, Marzo, Abril y Septiembre) y la recepción es la que se presenta en el CUADRO 3.

**CUADRO 3. Ejemplo de cálculo del índice de estacionalidad de acuerdo a relación invierno/verano.**

Mes	Producción	Indice estacionalidad
Enero (verano)	10.000	
Febrero	8.000	
Marzo	7.000	
Abril	6.000	
Mayo (invierno)	5.000	Producción invierno
Junio (invierno)	6.000	20.500
Julio (invierno)	5.500	
Agosto (invierno)	4.000	
Septiembre	4.500	
Octubre (verano)	6.000	Producción verano
Noviembre (verano)	8.000	36.000 litros
Diciembre (verano)	12.000	
Relación invierno / verano => 36.000 / 20.500		1 : 1,75

FUENTE: CARRILLO y VIDAL (2001a).

**2.7.8 Bonificación o descuento según el recuento total de bacterias aerobias mesófilas.** De acuerdo a los recuentos microbiológicos o recuento total de bacterias aerobias mesófilas, expresados como unidades formadoras

de colonias por mililitro de leche (ufc/mL), la leche es clasificada en distintos rangos. Para cada uno de estos rangos las plantas establecen bonificaciones o descuentos, considerando uno de ellos como neutro. Las bonificaciones o descuentos corresponden a pesos por litro o bien a un porcentaje del precio base (CARRILLO y VIDAL, 2001a).

Según la IDF/FIL (1999, 2002), la frecuencia de análisis para la determinación de recuento total de bacterias varía generalmente de dos a cuatro por mes.

**2.7.9 Bonificación o descuento según el recuento de células somáticas.** De la misma manera que el punto precedente, las plantas clasifican la leche en distintos rangos de calidad de acuerdo al contenido de células somáticas expresado como células por mililitro (cél/mL). Estos rangos también están sujetos a bonificaciones o descuentos, quedando en algunos casos uno de ellos neutro (sin descuentos ni bonificaciones). Las bonificaciones o descuentos corresponden a pesos por litro o bien a un porcentaje del precio base (CARRILLO y VIDAL, 2001a).

Los rangos de clasificación varían entre 150.000 cél/mL a 750.000 cél/mL en gran cantidad de países. Además, muchos países mantienen estrictos estándares y si el máximo número de cél/mL es excedido, la leche es rechazada y clasificada como no utilizable para el consumo (IDF/FIL, 1999)

La frecuencia para el análisis de contenido de células somáticas, varía entre dos a cuatro por mes, pero también es común uno por mes, en algunos países (IDF/FIL, 1999, 2002).

**2.7.10 Descuento por aguado.** La presencia de agua en la leche es considerada un fraude y ha sido penalizada en forma creciente por las plantas. Hasta hace algún tiempo dependiendo de los contenidos de agua se aplicaban descuento, de la leche del día (o porcentaje de agua), porcentaje de agua equivalente de la quincena, y disminución del precio base, para terminar

finalmente con la suspensión de la compra al productor reincidente (CARRILLO y VIDAL, 2001a).

**2.7.11 Descuento por inhibidores.** La presencia de inhibidores en la leche es penada generalmente con la eliminación de las bonificaciones del volumen del día que se obtuvo un resultado positivo. O bien, mediante la aplicación de descuentos porcentuales del precio base, el cual se incrementa en algunos casos hasta un 80% en la tercera quincena en los últimos seis meses; a partir de la cuarta infracción se suspende la compra de la leche (CARRILLO y VIDAL, 2001a).

Muchos países, poseen programas de monitoreo para chequear los niveles residuales de varias sustancias, y algunos incluyen más sustancias que otros (IDF/FIL, 1999).

**2.7.12 Sanidad del rebaño.** Este tipo de parámetros se ha incorporado últimamente en los esquemas de pago y marca una tendencia que de seguro será seguida por la mayoría de las plantas lecheras del país. En general están relacionados a dos enfermedades que pueden ser transmitidas al hombre, como son la brucelosis (o Bang) y la tuberculosis bovina.

Estas bonificaciones se expresan como un valor fijo por litro o bien como porcentaje del precio base, siempre condicionado a una certificación por parte del Servicio Agrícola Ganadero (SAG).

Como se puede ver, para establecer el precio final recibido por el productor o acopio se tiene un precio base para el litro de leche, al cual se suman una serie de bonificaciones o se restan según sean los niveles o rangos que se alcancen en los parámetros descritos. Cabe señalar que, no todas las industrias consideran las mismas bonificaciones y/o los mismos descuentos de los parámetros a los que asignan estas bonificaciones.

En algunos países ya se están considerando en los esquemas de pago, algunas prácticas de producción, como la producción orgánica; la que aún no se

ha masificado en el mundo; siendo el actual porcentaje de leche orgánica una fracción muy baja del total de leche producida. Dinamarca tiene el más alto porcentaje, con cerca de 9% (IDF/FIL, 1999, 2002).

## **2.8 Producción de leche**

Según ESNAOLA y AMUNATEGUI (2002), la producción de leche en el mundo en la actualidad está artificialmente aumentada, como resultado de los altos precios que reciben productores de muchos países desarrollados, en los cuales en condiciones de mercado libre no se podría producir leche en forma económicamente eficiente. En ellos los precios a productor se hacen posible mediante subsidios que implican altísimos costos, que en el caso de Chile no podría solventar.

Para el conjunto de los productores de leche del país, el año 2000 fue un periodo de recuperación del sector, pues, si bien en el total del año se registró una leve baja en la producción, se abrió un nuevo horizonte para el sector productivo, representado por el cambio de signo que registró la variación de los precios pagados por la leche a los productores, luego de siete temporadas consecutivas de caída. Entre las razones que motivaron dicha alza, además del aumento de los precios internacionales, estuvo el establecimiento de una salvaguardia de 12% aplicada a las importaciones de cualquier origen para todas las leches en polvo y para las leches UHT (ESNAOLA y AMUNATEGUI, 2001).

En el marco de este escenario, el año 2001 se inició con un inesperado crecimiento de la oferta de leche a planta, ayudado en gran medida por excepcionales condiciones meteorológicas y precios internos relativamente altos. El aumento significativo de la producción interna y la estabilización del consumo per cápita en el país tuvo como consecuencia que en el 2001, por primera vez, se llegó a un balance de comercio exterior de lácteos positivo, situación que se repetiría al año siguiente (ESNAOLA y AMUNATEGUI, 2002).

Según datos del estudio de competitividad del sector lechero (ANRIQUE, 1999), en 1997 la recepción industrial de leche provino de un total de 13.478 productores, de los cuales un 83% entregó su leche a la “gran industria”. En este total se incluye a los socios de los Centros de Acopio Lecheros (CAL) que a nivel nacional totalizaron 4.125. En este mismo estudio se indicaba que en la X región se encuentra cerca del 81% de los productores que abastecen a la industria lechera nacional, independiente de su tamaño; la menor cantidad (3,9%) se encuentra en la VII y la RM.

En relación con lo manifestado anteriormente, VARGAS (2000), señala que la producción nacional proviene de aproximadamente 12.000 productores que entregan a plantas industriales, más otros 10.000 que participan en mercados locales y elaboran sus productos artesanalmente.

Según ESNAOLA (2003), la producción lechera en Chile en el año 2002 habría concluido con un volumen estimado en 2.170 millones de litros. Esta cifra significaría una merma de 0,9% en relación con la de 2001 y a su vez, sería un 8% mayor a la obtenida el año 2000. La caída entre los años 2001-2002, estuvo asociada básicamente a una caída en la productividad de la masa lechera debido a factores meteorológicos, la que se intensificó durante los meses de la primavera del año 2002.

De acuerdo a este mismo autor, otro elemento que también determinó una menor oferta de leche en el año 2002, fue la brusca caída observada en los precios internos pagados a los productores, situación que perdura prácticamente durante todo el año.

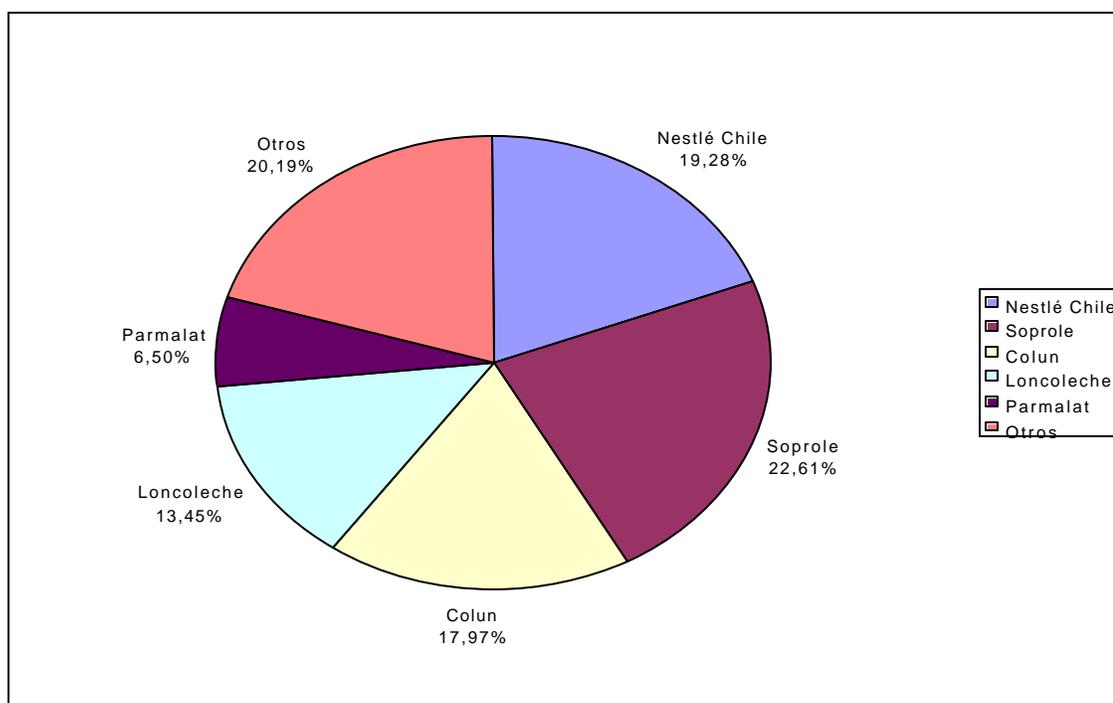
En un estudio realizado por ANRIQUE (1999), se señala que según datos de la oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) del Ministerio de Agricultura, entre 1988 y 1997, la recepción industrial de leche creció sostenidamente a una tasa promedio anual de 12,4%, sin embargo, en los últimos cinco años ha sido menor, con tasas anuales de 7,2%.

En el ANEXO 2 aparece la recepción nacional de leche por plantas de Enero a Diciembre del año 2003, la cual alcanzó a 1.563 millones de litros. A igual fecha el año 2002 se tenía una recepción de 1.605 millones de litros lo que se traduce en una variación del -2,6% (ANEXO 3).

En el caso de la planta en estudio, Chilolac, recepcionó de Enero a Diciembre del año 2003 cerca de 33 millones de litros de leche, y en el año 2002 a la misma fecha poco más de 28 millones de litros (CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2003).

ESNAOLA (2003), indica que en el año 2002, los meses de verano, en particular febrero y marzo, registraron una fuerte sequía unida a inusuales calores, que significaron caídas drásticas de recepción en plantas (12%). Además, señala que otro factor determinante que afectó el nivel de recepción fue el desvío de leche hacia queserías artesanales, algunas de las cuales recogieron importantes volúmenes de leche, pagando entre \$50 y \$70 por litro (valor nominal), con lo que incrementaron cerca de 40% sus recepciones normales, aumentando la oferta de quesos.

En lo que respecta a la participación de las empresas lecheras en Chile, de la FIGURA 1 se desprende que existe un fuerte dominio de las transnacionales en la recepción de leche a nivel nacional, ya que éstas registran el 41,89% de la recepción, siendo Soprole la empresa con mayor participación (22,6% del total). Le sigue la transnacional Suiza Nestlé, con un 19,2% y la empresa italiana Parmalat, con un 6,5%. La empresa Loncoleche, posee un 13,4% de la recepción. Dentro del sistema cooperativo se destaca Colun, con cerca de un 18%.



**FIGURA 1. Distribución de la recepción de la leche fresca por plantas. Total país. Enero-Diciembre 2003.**

FUENTE: CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA ( 2003).

## 2.9 Calidad de leche

Según SOKOLOW *et al.* (1980), calidad de leche cruda es el conjunto de características que determinan su grado de idoneidad para los fines previstos de tratamiento y empleo. Se trata de un heterogéneo complejo de factores con influencia sobre las propiedades nutritivas, tecnológicas e higiénicas. HEIMLICH y CARRILLO (1995), señalan que se ha definido a la calidad de la leche como la idoneidad para su utilización, o sea, es la aptitud para ser utilizada en los diferentes productos lácteos. Por ello, las exigencias de la calidad de la leche no se pueden generalizar, debido a que cada industria láctea, de acuerdo a los productos que elabore, requerirá leche de distintas características (SOKOLOW *et al.*, 1980).

TORNADIJO *et al.*(1998), señalan que la leche es de calidad cuando reúne requisitos como: ausencia absoluta de sustancias perjudiciales para la salud del consumidor, tales como sustancias extrañas y residuos de productos nocivos (pesticidas, medicamentos, toxinas microbianas, etc.); capacidad de acidificación normal, es decir, ausencia de sustancias capaces de inhibir a la flora ácido láctica; baja carga microbiana, como requisito previo para obtener productos con capacidad de conservación prolongada; caracteres organolépticos (sensoriales) normales; escaso contenido celular, indicativo de una leche normal producida por una mama sin infecciones ni trastornos secretorios; escaso o nulo número de microorganismos tecnológicamente indeseables, especialmente coliformes y esporulados butíricos; y composición química normal, indicativa de una buena aptitud para la transformación.

Por su parte ALAIS (1985), señala que en la leche y en los productos lácteos la calidad puede concebirse desde varios puntos de vista, que son independientes unos de otros, entre ellos: la calidad química, relacionada con aspectos cualitativos y cuantitativos, ya que es uno de los más importantes para la nutrición, y la calidad higiénica, relacionada con la protección de la salud humana, sus características de inocuidad para el organismo que lo ingiere.

Para este mismo autor, la calidad higiénica se puede apreciar de dos formas: mediante investigación de las bacterias peligrosas para la salud humana y mediante el recuento de células somáticas.

Este concepto de calidad lo amplían CASADO y GARCIA (1985), quienes lo diferencian como: calidad higiénica química, la cual considera la ausencia de contaminantes como antibióticos, antisépticos, pesticidas, sustancias químicas indeseables y de todo fenómeno de lipólisis y proteólisis; calidad higiénica microbiana, que considera la mantención dentro de los límites razonables de la población microbiana tanto en calidad, como en la naturaleza de las especies existentes, y calidad higiénica estética, relacionada con la ausencia de impurezas y de la presencia de color, olores y sabores anormales de la leche.

**2.9.1 Calidad higiénica de la leche.** KRUZE (1999), señala que son dos los parámetros que tradicionalmente se han utilizado para evaluar la calidad higiénica de la leche cruda: Recuento de Células Somáticas (RCS) y Recuento Bacteriano (RB).

Las células somáticas son producto de la mastitis, definida como una inflamación de la glándula mamaria; en la medida que aumenta la intensidad de la enfermedad se produce también un aumento de las células somáticas. La enfermedad puede aparecer como subclínica, o sea, sin síntomas visibles o bien como clínica, con signos evidentes de la enfermedad (KLEINSCHROTH *et al.*, 1991; BLOOD, 1996).

La leche contiene un número de componentes menores que incluyen células epiteliales desechadas y células de glóbulos blancos. Específicamente, las células somáticas están compuestas de células blancas y ocasionalmente células epiteliales desechadas (RUEGG, 2001).

El límite en cuanto al número de células somáticas para clasificar como enferma o sana la glándula se establecería en 500.000 cél/mL de leche (CASTILLO, 1982; KLEINSCHROTH *et al.*, 1991); sin embargo para RENEAU (1986), KRUZE (1998) y WATTIUX (2001a) este límite estaría en 100.000 cél/mL.

Más del 98% de las células somáticas que se encuentran en la leche provienen de las células blancas que ingresan a la misma en respuesta a la invasión bacteriana de la ubre (WATTIUX, 2001a). Los gérmenes más importantes de la inflamación de la ubre son los estreptococos, los estafilococos, los coliformes y levaduras (KLEINSCHROTH *et al.*, 1991; BLOOD, 1996).

LATRILLE (1999), señala que varios estudios efectuados en los últimos 20 años indican que el principal factor que afecta el recuento de células somáticas es una infección de la glándula mamaria; esto es válido para el recuento a nivel de cuarto, vaca o estanque. Otros factores como número de la

lactancia, estado de la lactancia, y estación del año tienen, en comparación, sólo una influencia menor.

La mastitis bovina es una de las afecciones más frecuentes, tanto en las explotaciones lecheras del país como del extranjero. La mastitis de tipo clínica, que se aprecia al examen de la glándula mamaria o la leche, en Chile hasta hace algunos años no representaba más del 2% como promedio de los casos registrados en los rebaños (ZURITA, 1988a).

El verdadero problema lo constituye la mastitis subclínica, donde no se aprecian alteraciones macroscópicas en la glándula ni en la leche, y sólo puede diagnosticarse por métodos especiales. En Chile se estimaba que más del 70% de las vacas y el 45% de los cuartos mamarios en producción, presentaban algún grado de mastitis del tipo subclínica (ZURITA, 1988b).

Con relación al tipo de infección, vacas no infectadas exhiben recuentos bajos de células somáticas, con un promedio de 165.000 cél/mL, en cambio, en aquellas afectadas por patógenos menores, sus recuentos aumentan a 375.000 cél/mL, pudiendo alcanzar un valor de 1.031.000 cél/mL con infecciones causadas por patógenos mayores (RENEAU, 1986).

Según KRUZE (1998), las vacas no infectadas exhiben recuentos bajos de células somáticas, del orden de 100.000 cél/mL. Los rebaños que poseen un programa de control efectivo de la mastitis arrojan en forma consistente conteos por debajo de las 100.000 cél/mL (WATTIUX, 2001a).

Por otra parte, CASADO y GARCIA (1985), señalan que la leche cruda puede considerarse de alta calidad microbiológica cuando: no tiene microorganismos, el número de microorganismos banales es limitado y cuando no están presentes aquellos causales de cambios bioquímicos indeseables.

La calidad microbiológica de la leche es, sin lugar a dudas, el parámetro de calidad más importante. Esta se expresa como recuento bacteriano, es decir, unidades formadoras de colonias (ufc/mL) y se puede determinar mediante el procedimiento de recuentos de colonias en placa (HEIMLICH y CARRILLO, 1995).

De acuerdo a la INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL) (1994), y con respecto a la leche cruda, se debe tener preocupación con los microorganismos patógenos tales como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

Las bacterias son las causantes de la descomposición de la leche y de importantes enfermedades que afectan al ser humano (por ejemplo, el tifus). Ante esto LATRILLE (1999), señala que tan importante como determinar el número total de bacterias, lo es también, identificar el tipo de microorganismos presentes en la leche.

El sostenido incremento en la producción en los últimos años y la creciente expectativa de exportación, especialmente a partir del ingreso de Chile al MERCOSUR, motivó a las principales empresas lecheras del país a implementar independientemente diversos esquemas de pago por calidad higiénica introduciendo el recuento bacteriano total como parámetro de calidad bacteriológica, en reemplazo de la prueba de reductasa, para determinar el contenido microbiano de la leche refrigerada recepcionada en planta (Kruze, citado por LATRILLE, 1999).

Por otra parte CARRILLO (1997), indica que son muchos los factores que influyen sobre la calidad higiénica de la leche cruda, entre los que se pueden mencionar: las características de la ordeña, el almacenamiento y la recolección.

Así por ejemplo, una de las posibles causas de un alto recuento bacteriológico puede ser una falta de limpieza adecuada del equipo de ordeño (pezoneras, mangueras de leche, etc) después de su uso (LOOR, 2001).

Una refrigeración rápida de la leche luego del ordeño es vital para evitar la multiplicación de bacterias y pérdida de su calidad. Hay que tener en cuenta que la leche de buena calidad posee menos de 10.000 bacterias por mL, pero no puede ser almacenada por más de dos días (WATTIUX, 2001b). Al respecto LOOR (2001), señala que este recuento puede ser factible en la mayoría de los predios. Para RUEGG (2001), incluso el recuento bacteriano debe ser menos

de 5.000 ufc/mL si las vacas y equipo sanitario están en buen estado y el enfriamiento de la leche se ha efectuado adecuadamente.

En Chile el Reglamento Sanitario de los Alimentos establece en su título VIII, párrafo II, artículo 203, letra I, que la leche debe estar exenta de antisépticos, antibióticos, y neutralizantes, condición que debe cumplirse rigurosamente (CHILE, MINISTERIO DE SALUD, 2001). Otros inhibidores que se pueden detectar en la leche cruda son el cloro, el agua oxigenada y iodóforos (LATRILLE, 1999).

El empleo de antibióticos en terapéutica de las infecciones de los animales lecheros, particularmente de las localizadas en la mama, y en la formulación de piensos se ha convertido en un grave problema. El paso de restos a la leche es endógeno; se ha comprobado que la mayor parte de los preparados farmacológicos administrados a las hembras lactantes se segregan con la leche.

Con frecuencia se señala a los residuos de detergentes o desinfectantes presentes en la leche como causante de los retrasos en la acidificación. En caso de un descuido importante por parte del productor, se pueden alcanzar concentraciones de desinfectante y detergente suficientemente elevadas como para provocar una disminución de la actividad de las bacterias lácticas en la leche. Luego, las posibilidades de las industrias son muy limitadas para detectar presencia de inhibidores. Hay sistemas de detección en leche, pero que son muy caros y lentos, por lo que son de poca utilidad práctica (TORNADIJO *et al.*, 1998).

**2.9.2 Factores que afectan la producción y composición de la leche.** La leche producida por una vaca puede tener diversas variaciones, en cuanto a volumen y composición, lo cual se debe a diferentes factores. Estos pueden enmarcarse dentro de tres grupos que a su vez tienen distintos componentes: factores genéticos, factores fisiológicos y factores ambientales.

ALAIS (1985) y CASADO y GARCIA (1982), señalan la complejidad de poder estudiar e identificar cada factor en forma individual, ante una alteración en los componentes, debido a que interactúan entre ellos y no actúan en forma individual.

Con respecto a los componentes de la leche, se señala que la materia grasa es la que más variaciones presenta, por efectos de los distintos factores, lo que a su vez repercutirá entonces en el precio de la leche (CASADO y GARCIA, 1982); y por el contrario, los componentes de menor variación corresponden a lactosa y sales (ALAIS, 1985).

Se ha descrito, dentro de un mismo animal lechero, diferencias en la composición de la leche de los diferentes cuartos de la ubre. Esto no es extraño si se tiene en cuenta que los cuartos funcionan como unidades anatómicas y fisiológicas independientes, aunque estas diferencias pueden también tener que ver con diferencias en el ordeño de los cuartos (que no sean apurados) y con golpes, lesiones o infecciones que pueda sufrir un determinado cuarto (diferencias incidentales) (TORNADIJO *et al.*, 1998).

La producción y los principales componentes, lactosa, materia grasa, materias nitrogenadas totales y caseínas, no evolucionan de la misma manera en el curso de la lactación (ALAIS, 1985).

En un estudio hecho en La Coruña, España, los valores medios mensuales más bajos de proteína se encontraron en los meses de septiembre y enero (otoño-invierno). Las medias mensuales para la grasa fueron menores en los meses de julio y agosto (verano). El contenido de lactosa permaneció estable a lo largo de todo el muestreo, mientras que los valores promedio de los sólidos no grasos disminuyeron en los meses de septiembre y enero. (TORNADIJO *et al.*, 1998).

Existen diversas razas bovinas, orientadas a carne, leche o para ambos propósitos, como ocurre con el mayor porcentaje de los vacunos en Chile. Razas como Frisón rojo, Holstein Friesian, Jersey, Frisón negro, Holandés

europeo y Clavel alemán, son ejemplos de razas existentes en Chile (PEREZ *et al.*, 1985; LAVIN, 1996).

BARRIA y STOLZENBACH (1992), estudiaron la variación de la composición de la leche entre la razas Friesian (o Frisón) y la cruce Holstein-Friesian; encontrándose que esta última logra mayor producción de leche y materia grasa.

También hay una variación que no puede ser excluida y es la existente entre los rebaños de una misma raza y más aún, entre vacas individuales de una misma raza (LABEN, 1963; DE PETERS y FERGUSON, 1992).

Un aspecto importante en la genética de cada vaca es la herencia y el comportamiento de los distintos componentes de la leche frente a estas variaciones. GAUNT (1986) y ALAIS (1985), señalan que la influencia de este factor no puede excluirse al momento de estudiar los factores que afectan la composición de la leche, pero no así para la producción de ésta, donde la herencia no juega un rol tan determinante.

WHEELLOCK (1980), señala que el factor fisiológico debe considerar dos grupos principales de consecuencias: a) Aquellos que causan una alteración en la producción de leche, pero que no afecta la composición. Esencialmente factores previos a la lactación y al periodo seco. Por ejemplo, cambio en la rutina del animal y b) Aquellos factores que deprimen la producción de leche, además de provocar cambios en la composición. Se ha postulado que los factores que afectan a ambos parámetros tienen un origen común. Especialmente aquellos que dañan el tejido secretor, reduciendo el potencial de síntesis de los constituyentes de la leche.

La alimentación es la fuente de la mayoría de los componentes que la vaca utiliza para la síntesis de la leche (CASADO y GARCIA, 1985), y provoca la variación o alteración principalmente en la cantidad de leche y en segundo lugar en la calidad.

El clima tiene importancia por la incidencia de la temperatura, humedad y época de parto.

La temperatura óptima para producir leche se sitúa alrededor de los 10°C (ALAIS, 1985). Frente a temperaturas altas los componentes de la leche varían, afectando en forma negativa el contenido de proteínas, lactosa y extracto seco (CASADO y GARCIA, 1982).

En cuanto a la humedad, en general los países considerados húmedos son más apropiados para la producción lechera que los secos; en estos últimos la pérdida de agua debida a la respiración, evaporación, sudoración, etc., por el organismo animal es mayor que en los húmedos, por lo que se da una disminución del rendimiento lechero (CASADO y GARCIA, 1985).

En cuanto a los componentes grasos y extracto seco magro, el primero aumenta y el segundo baja ante años secos, pero ante años húmedos la tendencia es que ambos, grasa y extracto seco magro, desciendan con o sin aumento de la cantidad de leche (CASADO y GARCIA, 1982).

La época de parto influye en la composición de la leche. Según CASADO y GARCIA (1985), las posibles razones serían: partos primavera-verano, se relaciona con condiciones alimentarias y con temperaturas elevadas, principalmente debido a que las vacas dejarán de consumir alimento, y partos otoño-invierno, donde las vacas podrán alcanzar la máxima producción en invierno, para lo cual nuevamente es imprescindible contar con buena alimentación. El frío y el viento disminuyen la producción.

Otras razones favorables de este tipo de parto son que si en verano existieran problemas de sequía y por ende de alimentación, la vaca ya se encontraría en su período de secado o a finales de la lactación. Además, la salida a la pradera, coincide con buenos pastos y con la segunda fase de lactación.

El ordeño es un punto importante a considerar, debido a que tiene efecto sobre la producción del momento o del día, además de ser fuente de infecciones y provocar mastitis si es mal llevada y por esta vía causar todas las anomalías ya mencionadas anteriormente.

La ordeña puede realizarse de dos formas: manual o mecánica. El ordeño en sí, al analizarse debe considerarse las distintas etapas que este tiene: eyección de leche, número de ordeñas, intervalo entre ordeñas, ambiente del lugar de ordeña (tanto higiénicamente como de tranquilidad) (ALAIS, 1985).

## **2.10 Determinación del contenido bacteriano y correlación entre TRAM y Recuento Total de Bacterias**

Los métodos más usados en la industria láctea chilena para determinar el contenido microbiano hasta 1996 eran el Tiempo de Reducción del Azul de Metileno (TRAM) (método indirecto), o los métodos directos como recuento total en placas, y el Bactoscan (CARRILLO, 1997).

Las pruebas de reducción de colorantes como el TRAM, fueron utilizadas ampliamente en todo el mundo para determinar la clasificación general de la leche líquida a su llegada a la central lechera y como base para los pagos según calidad (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO, 1973).

El Tiempo de Reducción del Azul de Metileno, es un indicador indirecto de la densidad microbiana de la leche cruda, pero la prueba varía según el número de microorganismos presentes y también según la actividad metabólica de los microorganismos que predominan, ya que el azul de metileno es un colorante (receptor de H) que cambia de color como resultado de la reducción por el desarrollo bacteriano. Así, mide en términos de intervalo, el tiempo requerido para que una mezcla colorante-leche se decolore hasta el color normal de la leche. En general, el tiempo de reducción está inversamente relacionado con el contenido bacteriano de la muestra de leche al inicio de la incubación. La interpretación del resultado es sencilla: mientras más tiempo se demora la leche en decolorarse, indica una calidad bacteriológica superior, la que idealmente debe ser igual o superior a 3-5 horas. (LERCHE, 1969; FAO, 1987; CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION, INN, 1998).

Para la determinación de la calidad higiénica, la prueba de reducción con azul de metileno está en franca desaparición, dejando paso al recuento en placa. Esto debido al volumen y la generalización de la recogida de la leche refrigerada, para cuyo análisis presenta problemas por el estado latente de la mayor parte de las bacterias y por la presencia de una gran proporción de bacterias psicrótrofas, las cuales tienen una baja capacidad de reducción (CASADO y GARCIA, 1985). Se ha determinado que esta prueba es poco significativa para la estimación de la calidad bacteriológica de la leche refrigerada, especialmente cuando el recuento bacteriano total está alrededor de 100.000 (ufc/mL), por lo que está recomendada sólo para leche no refrigerada (REYBROECK, 1996).

El recuento estándar en placa es un método directo, que consiste en medir las bacterias, que se hacen visibles al multiplicarse y desarrollarse formando colonias, sobre una placa que contiene un medio nutritivo y 1 mL de leche (en varias placas con distintas diluciones) que se incuba en condiciones de aerobiosis, durante horas, a la temperatura en la que se desarrolla la mayoría de las bacterias. Luego para interpretar el resultado se cuentan las colonias en la placa y dependiendo de la dilución se expresarán como número de unidades formadoras de colonias por mL (ufc/mL) (CHRISTEN, 1997; FAO, 1987).

#### **CUADRO 4. Relación entre las categorías, TRAM y contenido de microorganismos en la leche**

Categoría	Tiempo de Reducción del Azul de Metileno (minutos)	Contenido microbiano aproximado (millones/mL)	
		Método de las placas	Recuento microscópico de grupos
I. Leche buena	Pasados 330	Hasta 0,5	Hasta 0,6
II. Leche regular	120-330	0,5-4	0,6-2,1
III. Leche mala	20-120	4-20	2,1-12
IV. Leche muy mala	hasta 20	más de 20	más de 12

FUENTE: Demeter; citado por LERCHE (1969).

Según Demeter citado por LERCHE (1969), se puede establecer una relación aproximada entre la masa microbiana y el tiempo de reducción de azul de metileno (TRAM), para determinar la calidad de la leche, de acuerdo a lo indicado en el CUADRO 4.

En un estudio realizado con leche bovina obtenida en la recepción en plantas lecheras de la provincia de Valdivia, y mantenidas a temperatura de refrigeración para sus análisis, se determinó que los tiempos de Reducción de Azul de Metileno se comportan en forma inversa con los recuentos bacterianos obtenidos, lo que explica el alto coeficiente de correlación negativa que presentan ambos métodos entre sí. Se confirmaba así, que el método de reducción de azul de metileno era adecuado para determinar el contenido microbiano, con fines de pago de leche por calidad. Además el coeficiente de correlación determinado entre ambos métodos fue de  $r=-0,76$  (CUADRO 5) (ESPINOZA, 1975).

HABERBECK (1982), concluyó que para leche bovina no refrigerada, solo a partir de las 4 horas de TRAM se logran, en promedio, valores menores de un millón de microorganismos por mL; por lo que recomendó modificar los límites de tiempo de la prueba, establecidos en el Decreto N° 271 de 1978.

**CUADRO 5. Equivalencia entre TRAM y contenido microbiano determinados según ecuación de regresión.**

TRAM (horas)	Recuento Estándar ( $\log_{10}$ )	Recuento Estándar (ufc/mL)
12,2	-	0
6	4,305	20.188
5	4,993	98.400
4	5,680	478.730
3	6,367	2.328.000
2	7,054	11.324.000
1	7,742	55.210.000
0,5	8,085	121.620.000
0,2	8,292	195.900.000

FUENTE: ESPINOZA (1975).

En 1982, la Universidad Austral de Chile, estableció que para leche bovina, un TRAM de 3 horas puede implicar recuentos del orden de un millón de ufc/mL de leche y que uno de 0,5 es equivalente a 25,7 millones de ufc/mL. Además, si la planta lechera no realiza análisis de recuento en placa, en una leche refrigerada, un recuento de 250.000 ufc/mL, podría equivaler a 5 horas de TRAM, en forma aproximada (HEIMLICH y CARRILLO, 1995).

### **2.11 Análisis multivariado**

Debido a que esta técnica de análisis estadístico fue utilizada en el presente estudio para el análisis de la información, es importante conocer las ventajas y desventajas de ella.

La estadística multivariable ha sido empleada en muchas áreas para clasificar y establecer relaciones de similitud entre unidades de las cuales se ha medido una gran cantidad de variables (JOHNSON y WHICHERN, 1998; HAIR *et al.*, 1998).

El análisis multivariante engloba, los métodos y técnicas estadísticas que permiten estudiar y tratar en bloque, un conjunto de variables medidas u observadas en una colección de individuos. Como reflejo de la realidad biológica, estas variables serán: cuantitativas, cualitativas o simultáneamente de ambos tipos. Un tratamiento tan completo unido a la diversidad de enfoques teóricos y prácticos que puede darse a un estudio multidimensional, explica la dificultad matemática de un proceso que, por fuerza, ha de apoyarse en el cálculo matricial (CARRASCO y HERNAN, 1993).

CUADRA (1991), indica que la clasificación de los análisis multivariados podría estar apoyado en la descripción resumida de cuatro objetivos, con indicación de las técnicas que directa o indirectamente los persiguen:

Reducir. Combinar las variables observadas para obtener escasas variables ficticias que representen casi la misma información:  
Componentes principales, Factores comunes, Correspondencias.

Eliminar variables de nulo o escaso poder explicativo, predictivo o clasificativo: procedimientos de selección de variables aplicados en Regresión lineal, Regresión logística, Discriminante.

Clasificar. Analizar las relaciones entre variables para ver si se pueden separar los individuos en agrupaciones a posteriori por ellos mismos definidas: Cluster (análisis de conglomerados). Ante grupos reales comprobados a priori, diseñar modelos, contruidos con las variables observadas, capaces de asignar individuos al grupo más probable: Discriminante, Regresión logística.

Relacionar. Reunir las variables en ecuaciones combinadas que valoren lo mejor posible el "peso" de cada una en la explicación de otra dependiente: Regresión lineal, Regresión logística. Diseñar variables sintéticas, por combinación de todas las observadas, para explicar el máximo de información: Componentes principales, Factores comunes, Correspondencias. Buscar asociaciones escondidas entre las variables cualitativas observadas: Correspondencias.

Predecir. A partir de las variables construir modelos capaces de estimar la dependiente en función de las demás: Regresión lineal, Regresión logística, Discriminante. Cuantificar la probabilidad de que nuevos individuos, con un perfil de variables dado, pueda ser asignado a uno de los grupos predefinidos: Regresión logística, Discriminante.

El mismo CUADRA (1991), establece que el análisis factorial de correspondencia es apropiado para presentar datos cualitativos organizados en tablas de contingencia. Utiliza la distancia  $\chi^2$  (Chi-Cuadrado). Es un tipo de análisis de componentes principales sobre una distancia especial chi-cuadrado, cuya principal propiedad es la posibilidad de una representación simultánea de las variables y las poblaciones.

CRISVISQUI (1993), explica que el análisis de correspondencias simples se aplica sobre la tradicional tabla de contingencia entre dos variables en que cada una puede tener varias categorías; todas ellas constituyen el conjunto de

"variables" que maneja la prueba y le confieren el carácter de multivariabilidad, a pesar de que las originales sean sólo dos. El mismo autor señala que el cálculo, y por tanto la obtención final de los factores, puede realizarse de dos maneras: bien a partir de las filas (distribución de cada una de sus categorías en todas las categorías de las columnas), o bien a partir de las columnas (distribución de cada una de sus categorías de las filas). Ambos procedimientos llevan a los mismos factores finales: el primero permitirá ubicar en el mapa las categorías de las filas; y el segundo situará las categorías de las columnas. Por lo demás todo el proceso sigue el descrito en componentes principales, hasta la obtención de un número reducido de factores que dependerá de la información que se este dispuesto a sacrificar, y sobre los cuales (dos a dos) podrán dibujarse los mapas de correspondencia y decidir su interpretabilidad.

MOREIRA y SMITH (2002), señalan que el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) es una técnica descriptiva y exploratoria que es aplicada sobre variables cualitativas. Por su parte, CRIVISQUI (1993), indica que el Análisis de Correspondencia Múltiple no es más que una generalización del Simple cuando el número de variables cualitativas originales es mayor de dos. El cálculo (conceptualmente similar), explica el mismo autor, se complica por la doble multivariabilidad que supone un número grande de variables con un cierto número de categorías cada una.

MOREIRA y SMITH (2002), establecen que son las frecuencias de ocurrencia de cada uno de los distintos sucesos, formados por las múltiples combinaciones de niveles de cada variable cualitativa, las que proveen la información necesaria para formar un espacio matemático y poder medir similitudes (o disimilitudes) entre individuos. Según CRIVISQUI (1993), los mapas que el análisis proporciona están formados por la superposición de gráficos independientes que ubican las categorías de cada variable original; y su interpretación, a efectos de correspondencias entre categorías, es idéntica a la descrita en el análisis simple.

Para interpretar un ACM, debe recordarse que la información sobre la cual se realiza el análisis proviene de las tablas de frecuencia construidas con los diferentes niveles de cada variable cualitativa (MOREIRA y SMITH, 2002). El mismo autor indica que si algunas características (categorías de las variables cualitativas estudiadas) aparecen “próximas” entre sí en la representación gráfica, debe interpretarse como que las frecuencias de ocurrencia de dichas características aparecen correlacionadas en la población.

El análisis de conglomerados o cluster, provee una efectiva herramienta para resolver el problema de cómo organizar información multivariable para generar estructuras que tengan algún significado (MOREIRA y SMITH, 2002).

HAIR *et al.* (1999), establece que el análisis de cluster agrupa a los individuos y a los objetos en conglomerados, de tal forma que los objetos del mismo conglomerado son más parecidos entre si que a los objetos de otros conglomerados.

Según VIVANCO (1999), para definir el número de grupos adecuados se dispone de una representación gráfica de las sucesivas etapas de agrupamiento. El mismo autor agrega que determinar el número de grupos adecuado es responsabilidad del investigador en función del gráfico y de antecedentes previos.

## **2.12 Antecedentes de la empresa Chilolac Ltda.**

La Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda. (Chilolac), es la única industria de productos lácteos ubicada en la ciudad de Ancud, provincia de Chiloé (X Región).

En la medida que la Cooperativa se ha desarrollado con el esfuerzo de los productores, se ha estimulado a los socios a aumentar su producción, razón por la que ha sido necesario ampliar la planta, que originalmente estaba diseñada para procesar 25.000 litros diarios, llegando en la actualidad a más de 130.000 litros. Con este aumento sostenido de la producción de leche se ha conseguido muchos objetivos proyectados como modernización industrial.

Del total de leche recepcionada alrededor del 70% (volumen) llega en tarros y el otro 30% (volumen) proviene de productores con estanques de frío. En cuanto a la recepción de leche proveniente de estanques, solo 26 productores poseen equipo de frío en su predio.

Actualmente, Chilolac cuenta con aproximadamente 1.000 socios proveedores activos. Hasta el año 2002, entregaban leche a la planta nueve Centros de Acopio Lecheros (CAL) ubicados en las localidades de Chacao, Quetalmahue, Choroihue, Linao, Degañ, Llau Llau, Queilen, Dalcahue y Chonchi, destacándose los 5 primeros como centros de recolección de propiedad de la planta lechera y el resto, Centros de Acopio propiamente tal, propiedad de particulares. También se encuentra en proyecto la instalación de otros centros de recolección, distribuidos en varios sectores de la isla de Chiloé

Los productores de la planta se ubican principalmente en el área Ancud, descrita por el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). El área de INDAP Ancud abarca a la comuna del mismo nombre en su totalidad, ubicándose en el sector norte de la isla de Chiloé. Su límite norte es el canal de Chacao, por el oeste limita con el océano pacífico, por el este con parte del golfo de Ancud y el área Quemchi (comuna de Quemchi), y por el sur con el área de Castro (comuna de Dalcahue) (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (INDAP), 1994).

Según el INDAP (1994), en el área Ancud se identificaron 4 tipos de sistemas de producción:

- Tipo A: productores de leche que poseen superficie cultivable de 40 ha; más de 20 vacas en producción y niveles anuales de producción de 50.000 L. Poseen praderas artificiales, y realizan un manejo intensivo con mano de obra contratada permanentemente. Ordeñan dos veces al día y venden a Chilolac.
- Tipo C: productores lecheros que poseen una superficie total de entre 20 a 35 ha; entre 10 y 15 vacas en ordeño con una producción de leche sobre

20.000 L al año. Generalmente ordeñan dos veces al día, pero entre los meses de abril - agosto ordeñan una vez al día. Invierten en sanidad animal.

- Tipo N: este productor lechero posee menos recursos y menor nivel tecnológico que el tipo C; con la diferencia cualitativa que la leche la transforma en queso el que se comercializa. La limitante principal de crecimiento del sistema puede que sea la mano de obra familiar. Ordeñan dos veces al día.
- Tipo M: corresponden a minifundistas con superficies entre 1,5 y 6 ha. Estos productores casi la totalidad de su producción la destinan a autoconsumo.

Existe una particularidad especial para la empresa y es que en la Isla de Chiloé por sus condiciones geográficas se hace muy difícil la recolección, por lo cual el acceso a los predios es complicado ya que en algunos casos la leche proviene de pequeñas islas desde las cuales los tarros son trasladados en embarcaciones marítimas, carretas, caballos y otros medios hasta determinados sectores y luego son transportados a la planta en camiones.

Los productos lácteos de Chilolac: queso, mantequilla, yoghurt, manjar y queso crema, se comercializan en casi todas las regiones del país. Entre los productos lácteos se destaca la elaboración de quesos como el principal producto ya que se destina aproximadamente el 95% de la recepción de leche.

La empresa se encuentra empeñada en una política de incrementar el volumen y mejorar la calidad de la leche que recibe en la planta, incentivando a sus productores con la implementación de un sistema de pago diferenciado según calidad de la leche que estos entregan a la planta, motivo de este estudio.

### **3 MATERIAL Y METODO**

#### **3.1 Ubicación del estudio**

Se trabajó con los antecedentes de una muestra de productores pertenecientes a la Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda. (Chilolac), ubicada en panamericana sur s/n, comuna de Ancud, provincia de Chiloé, décima región.

#### **3.2 Duración del estudio**

La parte experimental de este estudio se realizó en un periodo de seis meses, entre Febrero y Julio de 2002.

#### **3.3 Metodología utilizada para la selección de productores**

La selección de productores se llevó a cabo de acuerdo a los volúmenes recepcionados en planta durante el año 2001, considerando el 10% del total de productores de la planta y divididos en 5 grupos, teniendo en consideración que estos entregaron leche durante todo el periodo que duró el estudio.

Importante también es destacar que para la elección de los productores se seleccionaron aquellos que tenían datos históricos de calidad. Esto incluyó Centros de Acopio de la planta, particulares, y productores que tenían estanques de frío.

Los grupos fueron escogidos al azar, de acuerdo a la estratificación de archivo de la empresa y según el volumen (rango) de leche anual vendido a la planta, que aparece en el CUADRO 6.

**CUADRO 6. Estratificación de productores según volumen de leche.**

Rango según volumen (L)	Nº prod. total/estrato	% prod.	Volumen por estrato (L)	% Volumen	Número proveedores del estudio
0-12.999	435	47,7	2.881.724	10,3	47
13.000-29.999	246	27,0	4.830.304	17,2	27
30.000-49.999	108	11,8	4.265.624	15,2	12
50.000-99.999	70	7,6	5.009.860	17,9	8
>100.000	52	5,7	11.031.128	39,4	6
Totales	911	100	28.018.640	100	100

### 3.4 Metodología utilizada para la obtención de la información a nivel predial

Para conocer las actividades y los sistemas que se utilizaban para la producción y obtención de leche a nivel predial, se aplicó a la muestra aleatoria del 10% de productores previamente seleccionados (100), una encuesta (pauta de evaluación) en el predio, utilizada por ASPEE (2001), modificada y que se encuentra detallada en el ANEXO 4. Esta consideró variables en relación con las características de ordeño, vacas de lechería, calidad de leche, alimentación, control de enfermedades, sistemas de ordeño, capacitación del ordeñador, aspectos sanitarios y antecedentes generales. Al momento de la aplicación de la encuesta predial se tuvieron en cuenta algunos criterios, como por ejemplo: para la variable estado del lavado e higienización de los equipos, se consideró limpio cuando no se pudo establecer presencia de materia orgánica o suciedad visible. Se consideró sucio, cuando se pudo establecer la presencia de restos de leche o se percibió restos de grasa.

Para la variable estado de los tarros lecheros, estos se clasificaron en bueno, regular o malo. Para el caso de bueno, se tuvo en consideración que el tarro no superara un 5% de defectos (golpes, abolladuras, hendiduras). En el caso de regular un 10 a 15 % de defectos y finalmente malo todos los tarros que no cumplieran con la condición de bueno o regular.

Para el caso de la alimentación del ganado sólo se consideró como referencia, ya que no se consultó sobre cantidades de cada alimento que se suministraba a las vacas.

### 3.5 Muestras

Cada 15 días durante seis meses, se tomaron muestras de leche a todos los productores seleccionados.

Las muestras fueron tomadas en el andén de recepción de leche de la planta lechera CHILOLAC, ubicada en Panamericana sur s/n, Comuna de Ancud, Provincia de Chiloé, Décima región.

El método de muestreo empleado fue el descrito por la norma chilena oficial 1011/1 (CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN), 1998).

Se analizó la leche de los 100 productores, de los cuales 95 entregaban en tarros y el resto en estanques de frío.

Las muestras fueron tomadas, con material de acero inoxidable estéril; tanto para los análisis bacteriológicos como para los análisis químicos. Siguiendo lo indicado por PINTO *et al.* (1996), para la desinfección entre muestras se sumergió el material en una solución clorada a 200 ppm.

Para obtener antecedentes de la calidad de la leche de los productores, en el laboratorio de la planta se realizaron los siguientes análisis a las muestras: Recuento Total de Bacterias (RBT) y Tiempo de Reducción del Azul de Metileno (TRAM), recuento de células somáticas, contenido de materia grasa y contenido de proteínas.

### 3.6 Análisis microbiológico de la leche

**3.6.1 Recuento total de bacterias mesófilas.** Las muestras fueron analizadas utilizando el método estándar para recuento en placa (SPC) descrito por la AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA) (1992). Cada muestra fue sembrada en tres diluciones utilizando agar plate count, incubando las placas por  $48 \pm 3$  horas a una temperatura de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ .

**3.6.2 Prueba de la reductasa (azul de metileno).** El método utilizado fue el descrito por la Norma Chilena N° 1745 (CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE

NORMALIZACION, INN, 1998). Cada muestra se analizó en duplicado utilizando 10 mL de leche más 1 mL de solución de azul de metileno, luego se mezcló el tubo invirtiéndolo dos veces, para posteriormente ser incubados los tubos a una temperatura de  $36 \pm 1$  °C. Las lecturas se hicieron a los 30 minutos, 1 hora, 2 horas, etc., hasta 7 horas, detectando o no, la decoloración de la solución para la interpretación del resultado de la muestra. Para la realización de la prueba, se dispuso de un baño termostataado con las respectivas gradillas, tubos de ensayo con tapa rosca blanca, solución colorante de azul de metileno, termómetro de escala 0 – 100°C.

### **3.7 Recuento de células somáticas**

Para el recuento de células somáticas se utilizó el equipo Fossomatic<sup>1</sup> de la planta. El método empleado fue el descrito por la IDF/FIL citado por PINTO *et al.* (1996). Las muestras se calentaron en un baño a 40 °C aproximadamente y se mantuvieron a temperatura ambiente hasta que se realizaron los recuentos. El recuento se efectuó dentro de los 15 minutos que siguieron al calentamiento. Se comprobó y analizó regularmente una o más muestras de leche control, para que los resultados permanecieran dentro de las tolerancias aceptables. El análisis se realizó en duplicado.

### **3.8 Análisis composicional de la leche**

Este análisis para grasa y proteína se realizó con el equipo disponible en el laboratorio de la empresa, Milkoscan 133<sup>2</sup>.

Para la determinación de grasa y proteína, el método empleado fue el descrito por IDF/FIL, citado por PINTO *et al.*(1996). Se analizaron las muestras de leche previamente calentadas hasta la temperatura de la celda de medida del equipo ( $40 \pm 1$  °C) y se mezcló por inversiones sucesivas. Luego se realizó la lectura introduciendo la pipeta del Milkoscan en el recipiente de muestra. Se

---

<sup>1</sup> Fabricado por Foss-Electric, Slogerupgade 69 DK 3400, Hilerod, Dinamarca.

<sup>2</sup> Fabricado por Foss-Electric, Slogerupgade 69 DK 3400, Hilerod, Dinamarca.

comprobó y analizó regularmente una o más muestras de leche control, para que los resultados permanecieran dentro de las tolerancias aceptables. El análisis se realizó en duplicado.

### **3.9 Metodología utilizada para la estimación y comparación económica**

Se utilizó una metodología para la determinación de bonificaciones y “pérdidas” económicas por concepto de calidad. Se realizó una estimación económica basada en los resultados de la calidad química-composicional y calidad higiénica de la leche cruda de los grupos de productores de Chilolac utilizando como referencia o pauta los rangos establecidos por dos industrias lácteas de la X región en sus esquemas de pago.

Los sistemas de pago considerados en este trabajo, pertenecían a una Cooperativa, y una industria transnacional (ANEXO 9), además del de Chilolac (ANEXO 1). Para ello se utilizaron las cartillas de información que estas mismas industrias entregaron a sus productores en el mes de Abril del 2003.

Debido a la complejidad de los sistemas de pago y sus diferencias entre las empresas lácteas, se procedió a una simplificación para el cálculo de las bonificaciones a partir de las siguientes consideraciones:

- a) Se definió a cada grupo de productores con sus valores promedio ponderado de calidad higiénica de la leche, teniendo en cuenta dos parámetros: Recuento total de bacterias expresados como unidades formadoras de colonias (ufc/mL) y el Recuento de Células Somáticas (RCS).
- b) Se procedió al cálculo de las bonificaciones por concepto de materia grasa y proteína.
- c) No se consideró bonificación por volumen de leche anual, debido a los reducidos o bajos niveles productivos o entrega de leche de los productores de Chilolac, en comparación con los productores de las otras dos industrias.
- d) Se consideró bonificación por uso de estanque de frío.

e) No se consideró el resto de las bonificaciones o descuentos que aparecen en los esquemas con que se ejecutó la simulación por disponer de antecedentes de solo seis meses.

Se procedió además, a establecer la magnitud de las ganancias, ó pérdidas respecto del precio real total recibido por litro de leche considerando además, las "pérdidas evitables" con respecto a los parámetros higiénicos.

### **3.10 Análisis estadísticos**

**3.10.1 Metodología estadística utilizada para la caracterización de los productores de Chilolac.** Las variables cualitativas, se codificaron según los antecedentes que aparecen en el ANEXO 4. En el caso de las variables cuantitativas, que son los resultados de los análisis de calidad, se codificaron de acuerdo a los rangos establecidos en el pago de calidad por una de las plantas lecheras y que corresponde a una Cooperativa, con la finalidad de incorporarlas como variables cualitativas. En el caso del volumen, como los productores de la empresa motivo de este estudio están muy por debajo de lo que considera la planilla de pago de la planta en referencia, se asignó rangos de entrega de leche a la planta.

Obtenida la información de los antecedentes de la encuesta predial y con el objeto de caracterizar a los productores, se procedió a realizar un análisis estadístico multivariado, considerando además los datos de calidad (grasa, proteína, recuento de células somáticas y recuento total de bacterias) obtenidos durante el estudio. Con ellos se conformó una matriz de datos multivariados con "n" factores y "p" variables (100 productores y 42 variables).

Con el fin de definir y caracterizar a los productores por grupos, se utilizó la técnica de análisis de correspondencia múltiple y análisis de conglomerados (clusters).

El software estadístico utilizado como herramienta para este estudio, fue el programa estadístico SPAD-N 3.0 de 1996.

**3.10.2 Metodología estadística utilizada para la obtención de la curva TRAM versus Recuento Total de Bacterias.** Se determinó la magnitud de asociación entre las variables que estiman la calidad higiénica de la leche, en este caso entre el tiempo de reducción de Azul de Metileno (TRAM) y Recuento Total de Bacterias en placa, mediante análisis de correlación.

La variable de Recuento Total de Bacterias, debió ser transformada a logaritmo base diez ( $\log_{10}$ ) para estandarizar los datos.

En este análisis fueron considerados los datos de calidad obtenidos de la leche proveniente de la recepción en tarros en forma quincenal, entiéndase leche no enfriada. Para este estudio se utilizó el programa estadístico de Microsoft Excel 97.

**3.10.3 Análisis de varianza para los precios simulados con los esquemas de pago.** Se procedió a realizar un análisis de varianza a los distintos precios simulados obtenidos por los grupos de productores al aplicar los esquemas de pago, con el fin de detectar si existían o no diferencias estadísticamente significativas entre los precios promedio de los tres grupos estudiados y los meses analizados. Además, se aplicó un test rango múltiple de Tukey a los resultados obtenidos de los precios, para detectar entre cuales grupos existieron diferencias estadísticamente significativas.

## 4 PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

### 4.1 Caracterización de los productores de Chilolac

La caracterización de los grupos del estudio, se realizó de acuerdo a los resultados obtenidos después del análisis de correspondencias múltiples (ACM).

Para presentar los resultados se procedió a realizar el análisis (ACM) y determinar las variables con mayor significancia o que entregaron más aporte, quedando 42 de las inicialmente incorporadas.

Para describir el resultado del análisis se estudió la inercia asociada a los factores, interpretación de los ejes y planos factoriales, análisis de los grupos de productores y obtención de la variable jerárquica de éstos.

**4.1.1 Estudio de la inercia asociada a los factores.** De acuerdo a los antecedentes que aparecen en el ANEXO 5, donde están los valores propios asociados al análisis factorial, se observa que se necesitan 9 ejes para conservar el 81% de la inercia. Cabe recordar que de acuerdo a lo señalado por MOREIRA y SMITH (2002), se consideran las coordenadas sobre un número de ejes correspondiente a una varianza acumulada de 80%, y que según HAIR *et al.*(1999) y BECUE (2002), este número de ejes factoriales que conserva un porcentaje cercano al 80% de la inercia, es habitual en el análisis de correspondencias múltiples ya que la variabilidad inicial suele ser elevada.

Se analizaron los dos primeros ejes factoriales, es decir el primer plano factorial, para considerar los ejes que mayor información aportan al estudio. En el CUADRO 7 se aprecia que el primer y segundo eje aportan un 24,80 y 11,99% a la inercia respectivamente, lo que representa un porcentaje

importante dentro de esta metodología, siendo el eje 1 el que aporta en mayor cantidad.

**CUADRO 7. Valores propios del análisis de correspondencia.**

Número	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,5235	24,80	24,80
2	0,2532	11,99	36,79
3	0,1819	8,62	45,41
4	0,1626	7,70	53,11

**4.1.2 Interpretación de los ejes y planos factoriales.** Las variables que constituyen el segundo eje son aquellas que presentan mayor contribución a la tabla de inercia (ver CUADRO 8 y ANEXO 5).

**CUADRO 8. Contribuciones a la inercia para ambos ejes (%).**

Modalidad	Eje I	Modalidad	Eje II
Sistema de ordeño mecánica	12,2	Enfriamiento por estanque	14,4
Lugar de ordeño, sala	11,2	Rango de volumen > 10000	14,4
Uso de detergente ácido	10,0	Tratamiento al aparecer síntoma	13,2
Dipping todas las vacas	8,2	Predio sin enfermedad reciente	11,4
Tipo piso cemento	9,8		

Las variables que se encuentran en la parte positiva del primer eje describen sistemas que se caracterizan por realizar ordeño mecánico en sala con piso de cemento, además del uso de detergente ácido para lavar los equipos y aplicación de dipping (baño de pezones con solución sanitizante) al finalizar la ordeña a todas las vacas. En el lado negativo del segundo eje las variables caracterizan el uso de enfriamiento de la leche con estanque, con volúmenes de producción mensual mayor a 10.000 litros de leche, y hacen

tratamientos contra alguna enfermedad al aparecer los síntomas, y en el rebaño no se han detectado enfermedades recientemente.

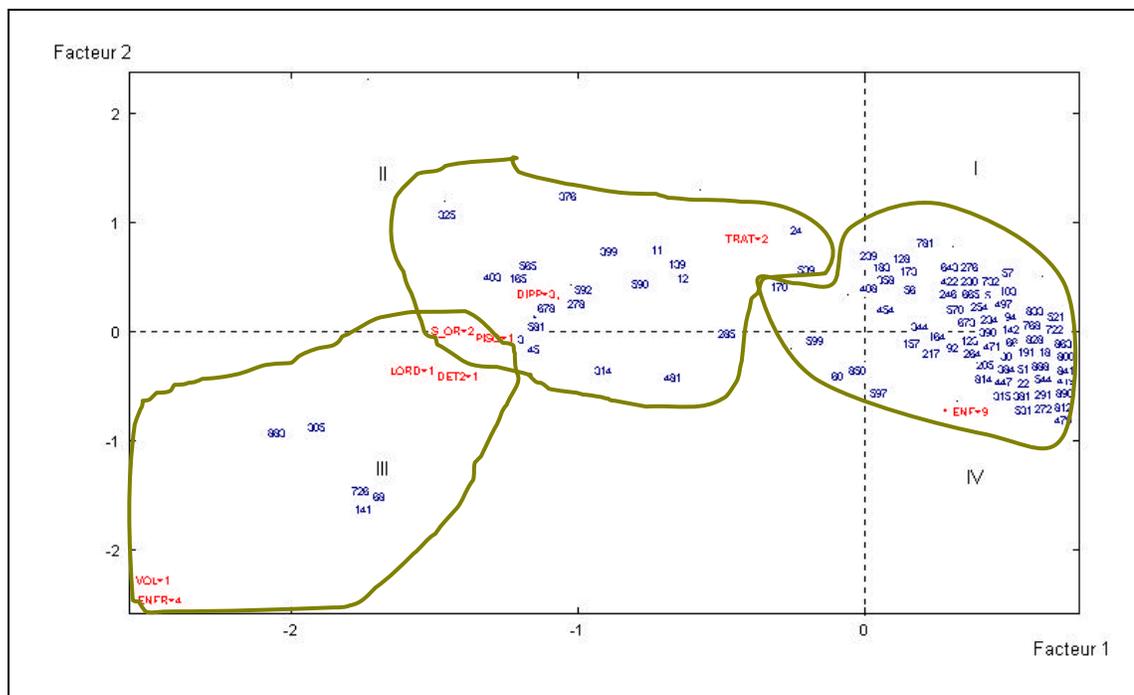
La representación gráfica del primer plano del análisis de correspondencia múltiple, el cual captura el 24 % de la variabilidad asociada a las variables cualitativas estudiadas, se presenta en la FIGURA 2. Además se presentan los productores en conjunto para establecer los grupos de caracterización.

Para interpretar un análisis de correspondencias múltiples (ACM), debe recordarse que la información sobre la cual se realiza el análisis proviene de las tablas de frecuencia construidas con los diferentes niveles de cada variable cualitativa, por ello que si algunas características aparecen "próximas" entre sí en la representación gráfica, debe interpretarse como que las frecuencias de ocurrencia de dichas características aparecen correlacionadas en la población (MOREIRA y SMITH, 2002).

HAIR *et al* (1999), señala que al ilustrar la similitud entre individuos gráficamente, en un primer intento se podría deducir una única escala de similitud y ajustar todos los individuos a esta escala. Por lo tanto, los objetos cercanos a la escala son más parecidos y aquellos más alejados son menos parecidos como se puede apreciar en la FIGURA 2.

Se realizó un análisis detallado del aporte de las variables y así se procedió a dejar las modalidades que caracterizaron mejor a los productores de acuerdo con lo que aparece en la FIGURA 2. La definición de cercanía no puede ser establecida en forma absoluta en este tipo de análisis. Además, debe recordarse que las técnicas multivariantes aquí presentadas se utilizan para análisis descriptivos (MOREIRA y SMITH, 2002).

VIVANCO (1999), señala que gráficamente las variables que caracterizan los grupos deben estar distantes entre sí, y los objetos (en este caso los productores) deben estar cercanos entre sí. Esto se puede apreciar claramente en la FIGURA 2 por la disposición de las variables y los productores en el plano factorial.



**FIGURA 2. Análisis de correspondencias múltiples. Primer plano factorial, primer y segundo eje.**

Muy a menudo se suelen interpretar estos gráficos diferenciando en los cuatro cuadrantes (BECUE, 2002). En el análisis se pudo establecer relaciones muy estrechas. En el caso del cuadrante III se destacan los que poseen una producción superior a los 10.000 litros mensuales, la ordeña la realizan en sala con piso de cemento y sistema mecánico, en el lavado utilizan detergente ácido y disponen de estanque para enfriar la leche.

En el segundo cuadrante se ubicaron asociados los productores que hacen tratamiento a las vacas cuando en estas aparece alguna enfermedad, utilizan el dipping en todas las vacas en ordeña y realizan ordeña mecánica en piso de cemento.

Debe considerarse también que las características que se ubicaron con proximidad al origen de los puntos que representan a los distintos grados de dedicación a la producción de leche, indican que son características que generan poca varianza entre las diversas explotaciones. Los autores MOREIRA

y SMITH (2002), con respecto a esto señalan que las categorías o niveles de estas variables están distribuidas aproximadamente en forma aleatoria en la población, y, por ende, no ayudan a clasificar en grupos diferentes a los individuos (o en este caso los sistemas lecheros).

#### **4.2 Análisis de conglomerados o clusters**

Con el objetivo de escoger en cuantos grupos deben clasificarse, los individuos se seleccionaron de acuerdo al análisis de correspondencias múltiples aplicado a las variables productivas y de calidad, ya que según BECUE (2002), este análisis (ACM), suele acompañarse de una clasificación de los individuos que en este caso es el análisis de conglomerados. En el ANEXO 8 aparecen los productores que componen cada grupo.

El procedimiento se realizó aplicando sobre los datos dos algoritmos según lo señalado por BECUE (2002): el algoritmo de clasificación jerárquica, con el objetivo de escoger en cuantos grupos deben clasificarse los individuos y el algoritmo de los centros móviles, con el objetivo de mejorar la clasificación.

HAIR *et al.* (1999), indica que los conglomerados de objetos resultantes deberían mostrar un alto grado de homogeneidad interna (dentro del conglomerado) y un alto grado de heterogeneidad externa (entre conglomerados). De acuerdo a esto último se puede apreciar en el ANEXO 6 el dendograma obtenido del análisis que permite visualizar mejor el resultado de la caracterización por medio de conglomerados.

Existe una multiplicidad de métodos alternativos para la aplicación de un análisis de conglomerados, pero, en general, todos ellos precisan de la definición de medidas de distancia o disimilitud para comparar entre individuos y entre grupos de individuos (MOREIRA y SMITH, 2002).

HAIR *et al.* (1999) y VIVANCO (1999), dejan en claro que en la selección de la solución cluster definitiva se deja a juicio del observador y es considerado por muchos un proceso subjetivo; además no existe una norma respecto a la distancia adecuada para establecer el número de grupos. En este caso, el

ANEXO 6 muestra los conglomerados formados jerárquicamente según las variables consideradas, tomando el brazo más largo del cluster como lo señala (BECUE, 2002) y determinándose en tres el número de grupos seleccionados.

MOREIRA y SMITH (2002), señalan que una vez que los grupos han sido generados es posible alejarse del análisis independiente, y concentrarse en el estudio de un número reducido de taxas o conglomerados.

Dentro de las características de manejo predial, se encuentran variables que son propias de los grupos obtenidos del análisis estadístico multivariado, que permiten distinguir o diferenciarlos entre ellos.

A pesar que en el análisis de correspondencias múltiples, las variables de calidad higiénica y composicional incorporadas en el estudio no fueron las de mayor peso, es importante considerarlas, para comparar y describir el comportamiento de los tres grupos de productores.

La caracterización de los tres grupos obtenidos mediante el análisis de conglomerados se presenta a continuación.

**4.2.1 Grupo de productores N°1 (C1).** A este grupo pertenecen alrededor del 24% de los productores de la muestra elegida. Reunió agricultores con volúmenes productivos entre 5.000 y 10.000 litros mensuales. El volumen de leche entregado por el grupo 1 durante los meses en estudio fue de 478.923 L, lo que correspondió a un 26,81% del volumen total entregado por los tres grupos. Es importante señalar, que de acuerdo al análisis de correspondencias múltiples, el volumen de leche, fue una de las variables de mayor “peso estadístico” dentro de todas las analizadas.

En cuanto a las condiciones de ordeña, la mayoría se caracterizan por realizar la ordeña en forma mecánica en sala (62%), con piso de cemento (81%). Hacen el dipping (baño de pezones en solución sanitizante) a todas las vacas durante la rutina de ordeño. Aplican tratamiento a las enfermedades solo cuando estas aparecen, siendo la más recurrente las cojeras.

En lo que respecta a la rutina de lavado del equipo de ordeño, además de utilizar detergentes y desinfectantes, también utilizan ácido. Aproximadamente un 90% utiliza detergente alcalino. Sin embargo, a pesar del uso de productos de limpieza, se pudo apreciar que en un 48% de los productores el lugar de ordeño no se encontraba limpio, detectándose la presencia de gran cantidad de barro, estiércol, polvo, etc. Esto podría explicar en parte, los altos recuentos bacterianos registrados durante el estudio, en las muestras de leche de un porcentaje importante de los productores de este grupo (ver ANEXO 14). Según CARRILLO (1997), los recuentos microbiológicos en la leche pueden verse influenciados por las condiciones en que se encuentra el lugar de ordeño.

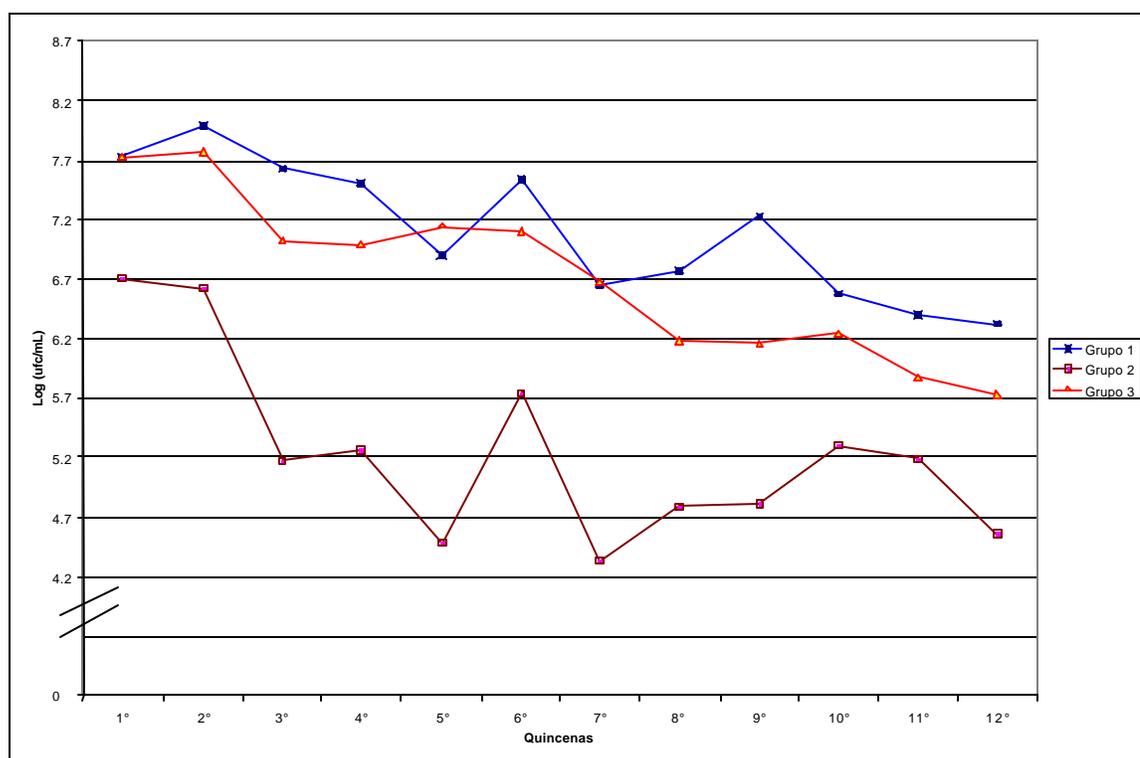
De acuerdo con las variables obtenidas de la “encuesta” predial, la principal fuente de abastecimiento de agua en este grupo, es la proveniente de los pozos superficiales (71,4%). También se debe mencionar que un 86% dispone de agua en el lugar de ordeño. CARRILLO y MOLINA (1997), establecen con respecto a esto, que la importancia de disponer agua en el lugar de ordeño radica en que es necesaria para el lavado de manos, utensilios de lechería, la ubre de las vacas y el propio lugar, lo que si no es efectivo se traduce en el aumento en el recuento de bacterias.

RUEGG (2001), señala que el recuento bacteriano debe ser menos de 5.000 ufc/mL si las vacas y equipo están en buen estado y el enfriamiento de la leche se ha efectuado adecuadamente. WATTIUX (2001b), por su parte señala que la leche de rebaños bien manejados deberían llegar a 1.000 ufc/mL.

Muy lejos de estas cifras en la leche de los productores de este grupo, el recuento total fue bastante más alto y mostró una gran variación entre las quincenas estudiadas con un valor mínimo de  $2,1 \times 10^6$  ufc/mL y un máximo de  $9,8 \times 10^8$  ufc/mL (ver ANEXO 14). Las tres últimas quincenas los valores muestran una tendencia hacia la disminución. Esta disminución se debe probablemente a la cercanía a los meses fríos (Otoño-Invierno) en donde las bajas temperaturas permiten mantener bajos los recuentos en la leche según lo

que señala WATTIUX (2001b) y RUEGG (2001). Sin embargo, los valores son más altos que los registrados en la leche de los productores del grupo 3 y más altos aún que los del grupo 2, como se aprecia claramente en la FIGURA 3, en donde aparece la evolución del Recuento Total de Bacterias promedio de la leche por grupo, durante el estudio, expresada en log (ufc/mL).

Como referencia, los resultados de los análisis de Recuento Total de Bacterias (ufc/mL) para el grupo 1 son superiores que los obtenidos por ASPEE (2001) en tres centros de acopio de la décima región, donde el máximo valor encontrado fue de  $3,3 \times 10^6$  ufc/mL, en el mes de Marzo. También son superiores a los encontrados por RODRIGUEZ (2002), en muestras de leche de los productores de un centro de acopio de la décima región, donde alcanzaron valores del orden  $10^6$  ufc/mL, en el mes de abril.



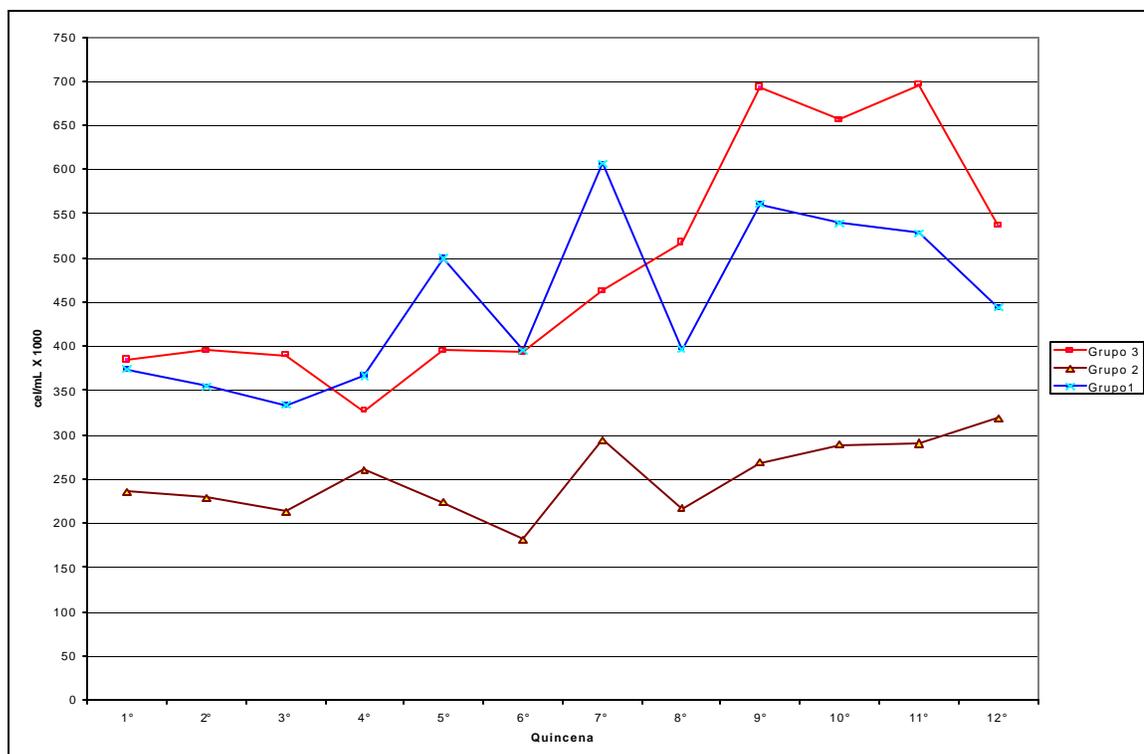
**FIGURA 3. Evolución del Recuento Total de Bacterias promedio de la leche, por grupo de proveedores, durante el estudio.**

Se debe considerar que la leche de los productores de los grupos 1 y 3, es transportada en tarros, por ello el manejo que se le proporcione, es fundamental a la hora de tener leche de buena calidad bacteriológica (CARRILLO, 1997). En contraste los productores del grupo 2 tienen la ventaja de quizás controlar algunos aspectos por contar con estanco de frío.

En cuanto a la preparación de la vaca para el ordeño, la eliminación de los primeros chorros no es una práctica muy habitual en estos productores. El lavado de los pezones se efectúa en la totalidad de los predios de este grupo, sin embargo en un 62% no los secan, y los que lo hacen (38%), emplean un paño el que es utilizado para todas las vacas. Al respecto NICKERSON (1998), señala que una apropiada preparación del pezón y de la ubre reducen la contaminación microbiana de la leche, lo que en este grupo de productores no se cumple y también puede estar influyendo en los altos recuentos de bacterias y células somáticas. Este mismo autor agrega además que el uso de trapos, paños o esponjas comunes no se debe permitir, debido a que estos se contaminan con facilidad y son casi imposibles de esterilizar. Estas prácticas inadecuadas en este grupo de productores también podría explicar los elevados recuentos microbiológicos, registrados en la leche.

Respecto al contenido de células somáticas, del ANEXO 14 se puede deducir que la leche del grupo 1 posee valores promedio altos, con un mínimo de 333.000 cél/mL obtenido en la primera quincena de marzo y un máximo de 607.000 cél/mL la primera quincena de mayo. Esto indica que durante algunos meses entre los rebaños existirán animales, al menos con mastitis subclínica, de acuerdo a niveles o valores establecidos por WATTIUX (2001a), RUEGG (2001) y PHILPOT y NICKERSON (1992). Además, los recuentos son más altos que los del grupo 2, y de similar comportamiento que el grupo 3, como se aprecia en la FIGURA 4, en donde aparece la evolución del contenido promedio de células somáticas de la leche por grupo, durante el estudio, expresado en cél/mL.

A modo de referencia se puede señalar, que los recuentos más bajos se asemejan a los obtenidos por ASPEE (2001), quien registró valores promedio cercanos a 300.000 cél/mL entre los meses de enero y mayo. Los recuentos obtenidos en el presente estudio por este grupo también fueron más altos que los obtenidos por RODRIGUEZ (2002), entre los meses de abril y mayo, donde encontró valores que fluctuaron entre 82.000 y 497.000 cél/mL.



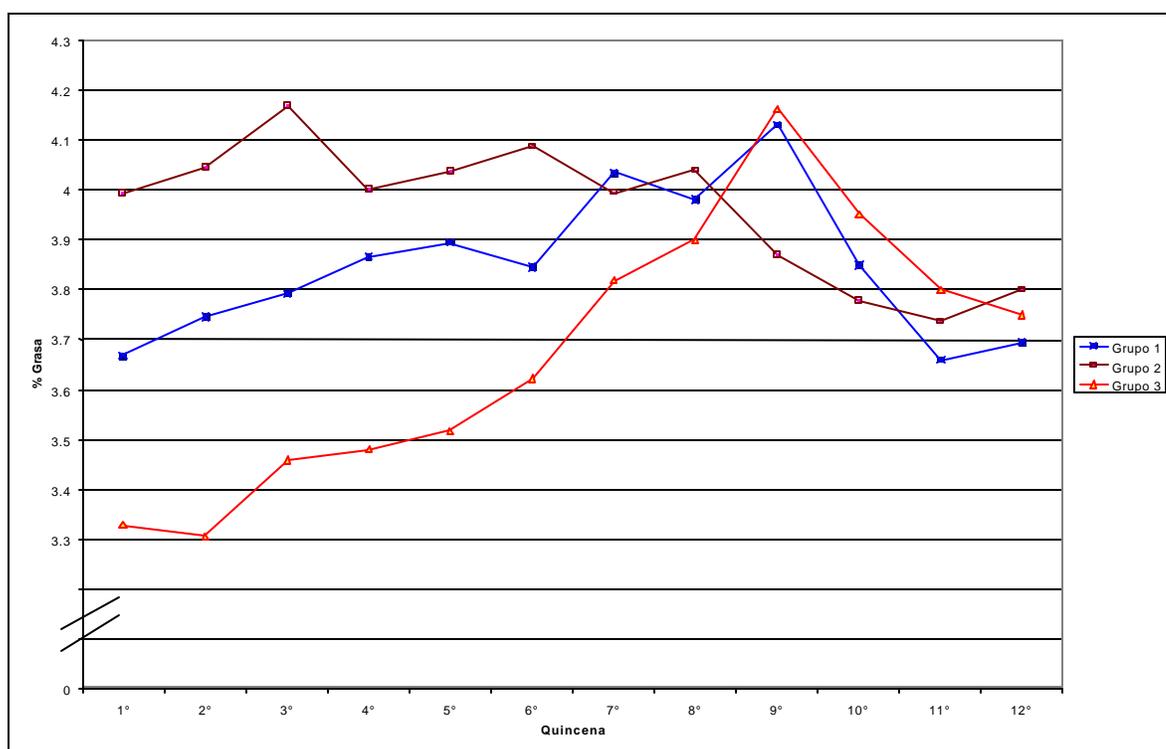
**FIGURA 4. Evolución del contenido promedio de células somáticas de la leche, por grupo de proveedores, durante el estudio.**

Por otra parte el ganado predominante en este grupo de productores, es de doble propósito (sobre 70% de las vacas), con un rango de edad que fluctúa entre 3-7 años.

La cubierta de las vacas se realiza principalmente con toro, sin registro, y un 38% de ellos lo hace por medio de inseminación artificial.

Generalmente tratan las enfermedades de las vacas afectadas al aparecer la enfermedad.

En cuanto a las variables de composición química para el grupo 1, el contenido de materia grasa de la leche mostró una variación entre las quincenas estudiadas con un valor mínimo de 3,66 % y un valor máximo de 4,13%, y para el caso de la proteína con un valor mínimo de 2,92% y un máximo de 3,42%. De acuerdo a los antecedentes que aparecen en la FIGURA 5, el contenido de materia grasa de la leche de este grupo de productores se incrementó progresivamente hasta la primera quincena de junio, donde alcanzó el valor máximo, para luego disminuir hacia el final del estudio, comportamiento similar al registrado en la leche del grupo 2 y del grupo 3, siendo este último el que obtuvo el contenido graso más bajo al principio del estudio, pero el que obtuvo el valor promedio más alto en la primera quincena del mes de Julio como también se aprecia en la FIGURA 5.

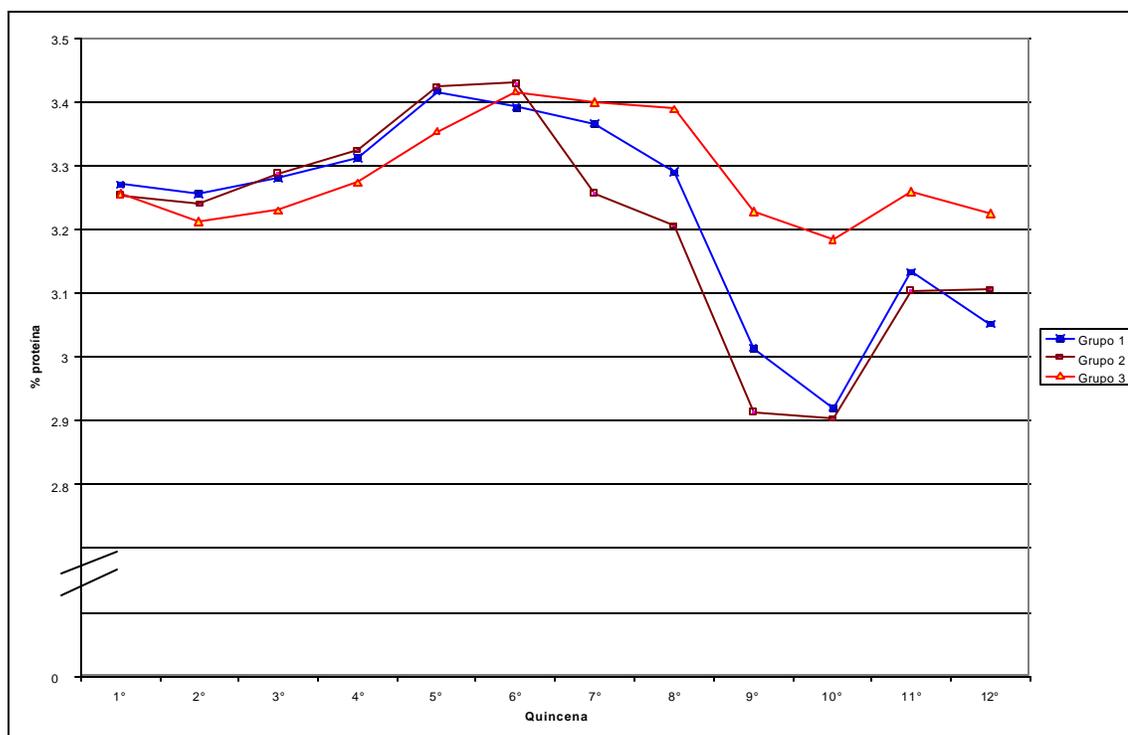


**FIGURA 5. Evolución del contenido promedio de materia grasa de la leche, por grupo de proveedores, durante el estudio.**

Este incremento, también coincide con lo señalado por TORNADIJO *et al.* (1998), el cual observó que los valores de grasa aumentan en los meses de otoño-invierno. Este mismo autor, señala que debido a la deficiencia de alimentación se puede conseguir el contenido de proteína más bajo durante los meses de invierno.

En cuanto a los valores de proteína obtenidos, el valor máximo fue superior al encontrado por CORTEZ (2001) (3,24%) en la leche de un centro de acopio de la décima región. En el mismo centro de acopio, SILVA (2001), también encontró un valor de proteína de 3,34% en primavera. Por su parte LETELIER (1998), analizando muestras de leche de silos a nivel de plantas de la X región entre los meses de diciembre a mayo, encontró valores promedio un tanto más altos (3,56%), superiores al valor máximo promedio obtenido en el estudio para el grupo 1. Además, este mismo autor analizó el contenido de materia grasa obteniendo valores promedio más altos (3,82%) en el mes de Mayo.

En la gráfica de la FIGURA 6, se observa una baja ostensible en el contenido de proteína en los meses de otoño (Mayo-Junio) lo que coincide con lo señalado por TORNADIJO *et al.* (1998), quienes en un estudio en la Coruña (España), registraron valores medios mensuales más bajos de proteína en los meses de septiembre y enero (otoño). También se observa un comportamiento similar en los tres grupos de productores, quizás poniendo atención a las deficiencias en la alimentación durante los meses invernales del estudio, según lo manifestado por ellos en la visita predial.



**FIGURA 6. Evolución del contenido promedio de proteína de la leche, por grupo de proveedores, durante el estudio.**

Debe considerarse además, que al momento de realizar el estudio, el hecho de no tener implementado en su totalidad un sistema de pago por calidad, entregaba ciertas “facilidades de envío de leche con calostro” a la planta por parte de algunos productores, generando probablemente la variabilidad en los resultados del contenido proteico de ésta.

**4.2.2 Grupo de productores N°2 (C2).** Pertenecen a este grupo el 5% de la muestra total de productores seleccionados inicialmente. De acuerdo al análisis de conglomerados, en este grupo se encuentran los productores de mayor entrega individual de leche del estudio (mayor a 10.000 L/mes), muy por encima de los otros dos, y que además, como grupo, aportan la mayor cantidad de leche, cuya entrega corresponde a un 44,73% del volumen total.

El nivel tecnológico utilizado para la producción de leche por los productores de este grupo es un tanto superior a los otros dos, ya que poseen un sistema de ordeña mecánica, en sala con piso de cemento; además utilizan un estanque para almacenar y enfriar la leche antes de enviarla a la planta.

Normalmente realizan la limpieza del estanque y de los equipos con detergente ácido. En los predios visitados, se pudo constatar además adecuadas condiciones de higiene y limpieza de los ordeñadores y lugar de ordeña. Al respecto, LOOR (2001), establece que una de las posibles causas de un alto recuento bacteriológico en la leche puede ser la falta de limpieza adecuada del equipo de ordeño después de su uso, lo que no fue detectado en este grupo de productores.

Los recuentos de bacterias registrados en las muestras de leche de este grupo fueron los más bajos, con un valor mínimo de  $2,1 \times 10^4$  ufc/mL la primera quincena de mayo y un valor máximo de  $5,1 \times 10^6$  ufc/mL la primera quincena del estudio (febrero). El recuento mínimo alcanzado la quincena de mayo se puede considerar cercano a lo indicado como óptimo por LOOR (2001) y WATTIUX (2001b), los que señalan que una leche de buena calidad debería poseer menos de 10.000 ufc/mL. Los máximos recuentos coinciden con los valores obtenidos por RODRIGUEZ (2002) y ASPEE (2001), quienes obtuvieron como máximo  $1 \times 10^6$  ufc/mL en leche cruda.

En cuanto a las medidas de manejo de las vacas, para la prevención de mastitis en este grupo, destaca la aplicación de dipping a todos los pezones una vez finalizada la ordeña. Los antecedentes recopilados en la encuesta predial, indican también que en un 60% de los predios se realiza la eliminación de los primeros chorros de leche, además de lavar los pezones antes de iniciar la ordeña, sin embargo en el 100% de los predios no los secaban. PHILPOT y NICKERSON (1992), señalan que la práctica más efectiva para la prevención de nuevas infecciones causadas por los microorganismos más comunes de la mastitis contagiosa es el dipping.

En este grupo, todas las vacas afectadas por mastitis clínica y subclínica son tratadas, llevándose un registro de control de mastitis (diagnóstico).

De acuerdo a los antecedentes que aparecen en el ANEXO 14, en la leche del grupo 2 se encontraron valores promedio de células somáticas más bajos que los otros grupos analizados, producto probablemente de las condiciones de manejo anteriormente comentadas, con un valor mínimo de 182.000 cél/mL obtenido en la segunda quincena de abril y un valor máximo de 318.000 cél/mL en la segunda quincena de julio. La última cifra probablemente indicaría que los rebaños poseen vacas afectadas por patógenos menores en esta quincena de acuerdo a lo señalado por RENEAU (1986), los cuales producen un alza hasta un valor de 375.000 cél/mL. El valor de la primera quincena se asemeja más a lo indicado por KRUIZE (1998), PHILPOT (1992) y WATTIUX (2001a), en el sentido que las vacas no infectadas exhiben recuentos bajos, del orden de 100.000 cél/mL.

Por otra parte, se puede señalar que la principal fuente de alimentación que reciben las vacas de estos productores además del pastoreo directo, es pasto seco, concentrado y ensilaje, entregándose según época de año. Es importante destacar que esta información es solo referencial ya que no se consultó con detalle sobre las cantidades suministradas, o consumidas por las vacas.

En cuanto a las variables composicionales de la leche, el contenido de materia grasa mostró una variación entre las quincenas estudiadas con un valor mínimo de 3,74 % y un máximo de 4,17%. Para el caso de la proteína, esta varió desde un mínimo de 2,90% hasta un máximo de 3,43%. Al igual que el grupo 1, para los valores de proteína obtenidos, el valor máximo fue superior al encontrado por CORTEZ (2001), quien registró un 3,24% como máximo, en la leche de un centro de acopio de la décima región. SILVA (2001), también encontró en la leche del mismo centro de acopio un valor promedio de 3,34% en primavera.

**4.2.3 Grupo de productores N°3 (C3).** Pertenecen a este grupo alrededor del 70% de los productores de la muestra. En este se encuentran principalmente los productores con menos entrega de leche (menor a 1000 L mensuales), lo que significa que son los más pequeños. En el caso de este grupo la entrega de leche durante el estudio fue de 508.226 L (28,45% del total). El nivel tecnológico utilizado para la producción de leche es más bajo que el de los otros dos grupos, ya que está conformado por productores que ordeñan en forma manual (94%), y que generalmente usan corral o establo (68%) con piso de tierra (89%) para realizar esta labor.

No aplican ningún tratamiento a las vacas cuando éstas sufren alguna enfermedad. En cuanto a la prevención de la mastitis, no realizan el dipping en las vacas luego de finalizada la ordeña, ya que ordeñan con ternero.

La cubierta o encaste de las vacas la realizan utilizando principalmente toro, del cual no llevan ningún registro.

Un 51,4% del total de los ordeñadores de este grupo solo posee estudios básicos incompletos.

A pesar que un porcentaje mayor al 90% de los productores realiza el lavado de pezones, más de un 80% no efectúa la eliminación de los primeros chorros de leche. Poco más del 50% realiza el secado de los pezones de las vacas con un paño y el resto no seca. De acuerdo a lo señalado por NICKERSON (1998), y tal como se señalara anteriormente, la utilización del paño para secar los pezones constituye un potencial foco de contaminación de la leche con microorganismos.

Al recopilar información obtenida en la visita predial, se observó además que la principal fuente de agua utilizada por estos productores proviene de vertientes, y no disponen de instalaciones para conducirla a los lugares de ordeño, al que deben transportarla en baldes. Al respecto, se debe señalar que un alto porcentaje de los productores realizan el lavado de pezones; en algunos casos se apreció el recipiente de agua (balde) con suciedad visible, lo que indica que probablemente utilizaban la misma agua del recipiente para lavar los

pezones de todas las vacas, sin recambiarla, constituyéndose así en un factor potencial de contaminación de la leche con microorganismos.

En lo que respecta a los recuentos bacteriológicos de la leche, se puede señalar que esta mostró una gran variación entre las quincenas estudiadas, con un valor mínimo de  $5,4 \times 10^5$  ufc/mL la segunda quincena de julio y un valor máximo de  $5,9 \times 10^8$  ufc/mL, cifra bastante alta, y similar a la registrada en las primeras quincenas (ver ANEXO 14). Las últimas quincenas los recuentos muestran una tendencia a la disminución, debido probablemente a la cercanía de los meses fríos (otoño-invierno) en donde las temperaturas permiten mantener bajos los recuentos en la leche, según lo que señala WATTIUX (2001b) y RUEGG (2001). Sin embargo, estas cifras se encuentran entre los valores del grupo 1 (más bajos que estos) y los valores del grupo 2 (más altos que estos).

Más de un 75% de los productores de este grupo, no emplean un sistema de enfriamiento de leche, como lo sugiere CARRILLO y MOLINA (1997) y WATTIUX (2001b). Debido a esto, es importante señalar que en los primeros meses del estudio la leche debió soportar condiciones adversas como fue la mayor temperatura ambiental, la que generalmente aumenta en primavera-verano. A esta situación se suma el tiempo de transporte, que en algunos casos superaba las 5 horas y el tiempo de espera para ser recepcionada, lo que también podría incidir en los mayores recuentos registrados en la leche de los productores de este grupo.

Se debe considerar que la leche de estos productores, es transportada en tarros, por ello el manejo que se le proporcione, es fundamental a la hora de tener leche de buena calidad bacteriológica (CARRILLO, 1997). Además, en algunas ocasiones no realizaban un manejo adecuado de los tarros, ya que éstos se encontraban botados en el piso y algunos los ubicaban boca abajo sin tapa sobre pisos sucios.

De acuerdo a lo señalado en los párrafos anteriores, además del manejo deficiente, pareciera que la realización de ciertas actividades recomendables

para una mejor calidad de leche aquí está, en muchos casos, fuera del alcance, por un problema educacional y de capacitación, y porque probablemente los niveles de ingreso producto de la escasa entrega de leche no permite financiar medidas de mejora (por ejemplo: instalación de agua en el lugar de ordeño). Al respecto, cabe recordar que un 51,4% de los ordeñadores posee solo estudios básicos incompletos, más del 85% no han recibido capacitación formal y además, la entrega de leche a la planta no alcanza a los 1.000 L mensuales.

Por otra parte, en lo que respecta al contenido de células somáticas de la leche del grupo 3, en el ANEXO 14, se puede observar que los valores promedio fueron los más altos, la mayoría cercanos y superiores a 400.000 cél/mL, lo que probablemente indicaría que en los rebaños existían vacas, por lo menos con mastitis subclínica, en prácticamente todos los meses. Estos contenidos de células somáticas coinciden con lo establecido por WATTIUX (2001a), RUEGG (2001) y PHILPOT y NICKERSON (1992), para vacas con este tipo de mastitis. Como referencia se puede señalar que los recuentos registrados en la leche de este grupo, también son mayores a los obtenidos por ASPEE (2001), quien encontró valores promedio cercanos a 300.000 cél/mL entre los meses de enero y mayo.

En lo que respecta a las variables de calidad composicional de la leche de los productores de este grupo, el contenido de materia grasa mostró una variación entre las quincenas estudiadas, con un valor mínimo de 3,3 % y un máximo de 4,1%. Para el caso de la proteína, se encontró un valor mínimo de 3,18% y un máximo de 3,42%. El valor máximo de proteína obtenido, es superior al encontrado por CORTEZ (2001) (3,24%) en la leche de un Centro de Acopio de la décima región, y un tanto superior también al registrado por SILVA (2001) (3,34%) en primavera, en el mismo centro.

En cuanto al contenido de materia grasa, el incremento registrado en los meses de mayo, junio y julio de este estudio, coincide con los registrados por TORNADIJO *et al.* (1998), quienes observaron que los valores de grasa aumentan en los meses de otoño-invierno.

Una vez descrita la caracterización de los grupos formados en el análisis de conglomerados, se puede señalar que existe una relevancia importante respecto al volumen. Esto quizás marca en gran parte las decisiones de los productores a la hora de mejorar la calidad de la leche ya que de ello depende el nivel de ingresos.

En un análisis global, es importante señalar que, de acuerdo al presente estudio, la variable de calidad higiénica recuento total de bacterias, presentó valores considerados “fuera de rango” por el Reglamento Sanitario de los Alimentos (CHILE, MINISTERIO DE SALUD, 2001) para los grupos 1 y 3, con lo que en la mayoría de las quincenas, la leche no sería apta para ser procesada a nivel de la industria. De igual forma, si se tuvieran en consideración los actuales esquemas de pago de las demás industrias, los valores registrados para el contenido de unidades formadoras de colonias en las muestras de leche de los grupos 1 y 3, e incluso para algunas quincenas del grupo 2, quedarían sujetas a descuento y/o castigo. Bajo este punto de vista se debería esperar que las políticas o programas diseñados y aplicados, por parte de los departamentos de asistencia técnica de la empresa u otros organismos, replanteen una forma efectiva para el mejoramiento de la calidad de leche, considerando además que hasta ahora no se detecta avance desde hace años. Al respecto se debe señalar que según los valores obtenidos en un estudio efectuado el año 1997, en la leche de productores de la misma empresa, según NAVARRO (1997), las muestras de leche arrojaron valores promedios de  $1 \times 10^6$  ufc/mL y superior, similares a los encontrados en el presente estudio en la mayoría de los productores.

Cabe señalar que existen variables tecnológicas que aún no han sido adoptadas, ya que por ejemplo del total de productores estudiados solo 11 poseen máquina de ordeña, 20 sala de ordeño y 28 tienen piso de cemento en el lugar de ordeño. De adoptarse alguna de estas tecnologías en forma más masiva, bien manejadas ayudarían a disminuir los recuentos bacteriológicos de la leche. Según destacan HEIMLICH y CARRILLO (1995), CARRILLO (1997) e

IBARRA (1996), en la medida que se desarrolla tecnológicamente el sistema de ordeño, hay mejores posibilidades de obtener leche de calidad.

Sin embargo, y tal como se señalara en un párrafo anterior, de acuerdo a la caracterización de los grupos formados en el análisis de conglomerados, existe una relevancia importante de la variable volumen. En este sentido, hay que señalar que los niveles de entrega a la planta, limitarían las inversiones de los productores destinadas a mejorar la calidad de la leche.

Otro factor importante que debería mejorar, es el excesivo tiempo que debe esperar la leche en la planta antes de ser recepcionada, en especial en la época de verano donde actualmente se recibe más leche, ya que bajo estas condiciones se incrementan los recuentos bacteriológicos. Esto coincide con lo indicado por HEIMLICH y CARRILLO (1995), CARRILLO (1997) y WATTIUX (2001b), quienes señalan que dejar mucho tiempo leche que no ha sido enfriada en condiciones adecuadas, favorece el crecimiento bacteriano.

Por otra parte, también se puede señalar, de acuerdo a resultados de los análisis composicionales, que el contenido de grasa de la leche no es una variable de la que tendrían que preocuparse tanto los productores estudiados, ya que los promedios son similares a los registrados en otros estudios, y además están por sobre el base que registran los esquemas de pago de otras industrias. En el caso de la proteína, sí resulta conveniente mejorar los niveles en los tres grupos de productores, por lo que se podría sugerir implementar un programa de mejoramiento genético, además de mejorar la alimentación de las vacas a lo largo del año. Comparando con los resultados del estudio presentado por NAVARRO (1997), el contenido promedio de proteína para los estratos considerados se encontraba entre 3,22 a 3,26%, valor que se ha mantenido en el transcurso del tiempo.

Según IBARRA (1996) y IDF/FIL (1999), lo primero que se debe considerar en la implementación de un sistema de pago por calidad, es tener un diagnóstico lo más exacto posible de la situación de la lechería del área en donde se va a aplicar y sobre todo los objetivos que se quieren alcanzar. En

relación con esto se realizó el diagnóstico (situación actual) de las variables de calidad, lo cual debería ser el punto de partida para la evaluación de estas mismas, con la finalidad de la implementación del sistema de pago para Chilolac.

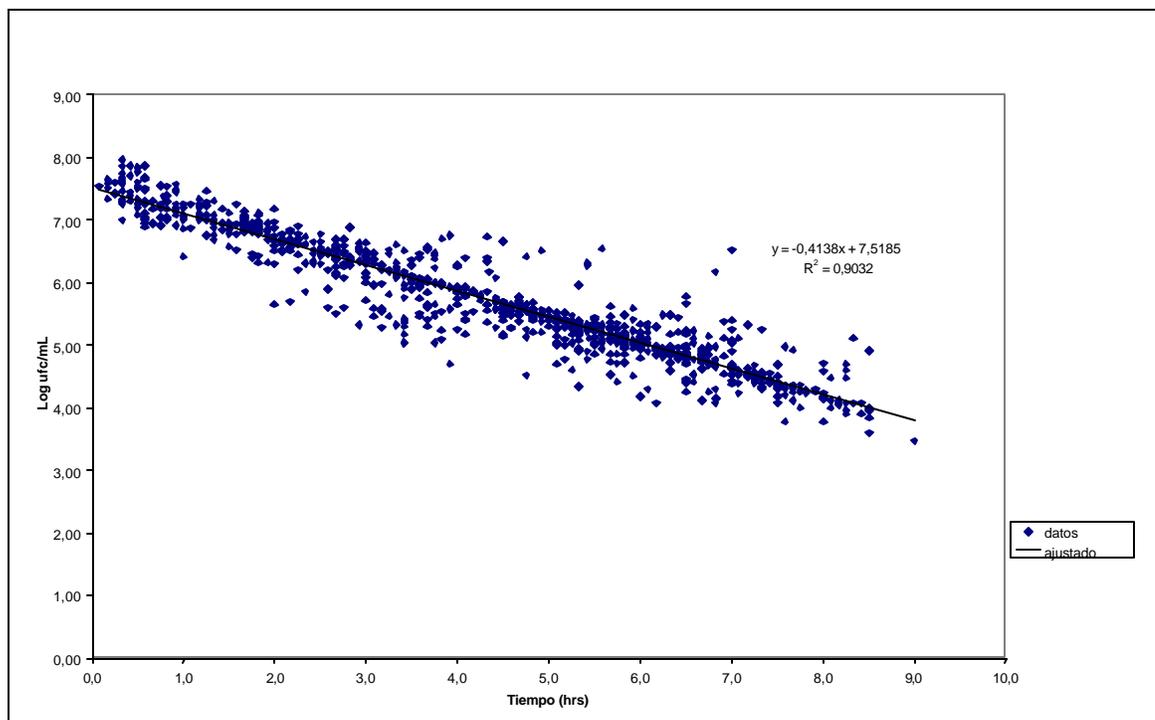
### **4.3 Correlación entre TRAM y RBT**

Considerando que: solo un 5% de los productores envían la leche refrigerada a la planta y por lo tanto el 95% restante la envía sin refrigerar, que la industria actualmente no dispone de un sistema que permita medir el recuento microbiológico de la leche de todos los productores en forma “simultánea”, y que para poder mejorar la calidad microbiológica de la leche de los productores ésta necesariamente debe ser evaluada, se decidió estudiar la factibilidad de implementar el TRAM, como una alternativa para la determinación indirecta del recuento microbiológico. Incorporado este análisis en la rutina de evaluación de la calidad higiénica de la leche, los resultados deben ser incorporados dentro de los parámetros de calidad que definen el precio.

Para el estudio se determinó la magnitud de la asociación entre las variables de calidad higiénica, específicamente las de determinación del contenido bacteriano.

La variable recuento total de bacterias (RBT), fue transformada a logaritmo base 10 ( $\log_{10}$ ) para estandarizar los datos y graficar.

Los resultados de los análisis de TRAM y Recuento Total de Bacterias de la leche cruda no refrigerada proveniente de las muestras de leche de la recepción de tarros, y obtenidos durante los seis meses de estudio, fueron sometidos a un análisis estadístico de regresión, obteniéndose la siguiente ecuación:  $\text{Log (RBT)} = 7,5185 - 0,4138 \times (\text{TRAM})$ ; además se obtuvo un  $R^2 = 0,9032$  (90%), según se observa en la FIGURA 7.



**FIGURA 7. Curva de regresión entre RBT ( $\text{Log}_{10}$ ) y TRAM (horas), en leche no refrigerada, de los productores estudiados.**

La curva fue establecida con mas del 83% de los datos obtenidos durante el estudio, el resto no se incluyó debido principalmente a errores de medición en laboratorio.

El coeficiente de determinación  $R^2$  obtenido es significativo ya que es superior al 90%, lo que indica la confiabilidad para que la curva o ecuación pueda ser utilizada.

En el CUADRO 9, se muestra la equivalencia para TRAM y RBT, según la ecuación obtenida del análisis de regresión.

**CUADRO 9. Equivalencia para TRAM y Recuento Bacteriológico Total (RBT), obtenida del análisis de regresión en muestras de leche no refrigerada.**

TRAM (Horas)	RBT (ufc/mL)	RBT ( $\log_{10}$ ufc/mL)
0,1	27.273.550	7,44
0,2	24.794.885	7,39
0,3	22.541.485	7,35
0,4	20.492.877	7,31
0,5	18.630.451	7,27
1,0	11.569.790	7,06
1,5	7.185.013	6,86
2,0	4.462.001	6,65
2,5	2.770.970	6,44
3,0	1.720.814	6,24
3,5	1.068.651	6,03
4,0	663.649	5,82
4,5	412.135	5,61
5,0	255.942	5,41
5,5	158.944	5,20
6,0	98.707	4,99
6,5	61.298	4,79
7,0	38.067	4,58
7,5	23.640	4,37
8,0	14.680	4,17
8,5	9.117	3,96
9,0	5.662	3,75
9,5	3.516	3,54
10,0	2.184	3,34

Para este estudio, como se aprecia en el CUADRO 9, un TRAM de 4 horas equivale a un recuento total de bacterias de aproximadamente 660.000 ufc/mL, un TRAM de 3 horas a 1.720.000 ufc/mL y un TRAM de 0,5 correspondería aproximadamente a 18.600.000 ufc/mL. Según HEIMLICH y CARRILLO (1995), un estudio realizado por la Universidad Austral de Chile en 1982, estableció que para leche bovina, un TRAM de 3 horas puede implicar recuentos del orden de 1.000.000 ufc/mL de leche y que uno de 0,5 era equivalente a 25.700.000 ufc/mL. HABERBECK (1982), concluyó que para leche bovina no refrigerada, solo a partir de las 4 horas TRAM se logran, en promedio, valores menores de un millón de microorganismos por mL.

De acuerdo con los valores indicado anteriormente se tiene que existen diferencias entre uno y otro estudio, lo que se debería principalmente al distinto origen de la leche considerada para los análisis, además de las distintas condiciones de producción y extracción de ésta, a nivel de los productores analizados.

Se pudiese pensar que los resultados obtenidos a través de ésta metodología indirecta no serían los más objetivos para ser considerados en el pago por calidad de leche, debido al cambio en el sistema de almacenamiento de los productores a nivel nacional usando estanques refrigerados (BOOTH, 1998), pero, como se ha señalado anteriormente la empresa motivo del estudio recepciona la mayor parte de su leche en tarros (sin refrigerar), por lo que no debe descartarse su uso, hasta que disponga y/o implemente una metodología más objetiva.

Es importante destacar que si esta curva se aplicara a los productores de leche que recepcionan en tarros, los costos de análisis para la empresa serían mucho más bajos que la metodología de Recuento estándar en placa o que la del Bactoscan. Se debe considerar además, que si se enviaran a otro laboratorio, el tiempo y transporte de las muestras complicaría los resultados de los análisis, ya que existe bastante distancia con respecto al laboratorio de análisis más cercano. Según CARMONA (2002), el costo aproximado del

análisis TRAM ascendería a \$842 /muestra sin IVA y Recuento Total a \$3.000/Muestra sin IVA. Por información de Cooprinsem el precio del análisis por Bactoscan sería de \$1.921/muestra sin IVA (valores nominales a Diciembre 2003) (CUADRO 10).

**CUADRO 10. Costos estimados por tipo de análisis para el recuento de bacterias.**

<b>Análisis</b>	<b>Costo estimado por muestra (\$)</b>	<b>Costo estimado por 1000 muestras (\$)</b>	<b>Costo estimado anual (1 análisis mensual) (\$)</b>
TRAM	842	842.000	10.104.000
Recuento Total	3.000	3.000.000	36.000.000
Bactoscan	1.921	1.921.000	23.052.000

Por otra parte, hay que señalar además que por la cantidad de productores que venden su leche a Chilolac, se hace difícil la implementación del Recuento Total de Bacterias en placa, ya que la industria no dispone del personal y de los medios para realizar todos los análisis dentro de un plazo prudente. De todas maneras de acuerdo a los antecedentes que aparecen en el CUADRO 10, al realizarse un análisis mensual para todos los productores y tal como se señalara en el párrafo anterior, el menor costo estimado anual se tendría si se empleará como metodología de análisis el TRAM, respecto de las otras dos alternativas. Al considerar la posibilidad de adquirir un Bactoscan, se tiene que la inversión inicial sería de alrededor de \$100.000.000. Para la empresa esta inversión se considera muy elevada en el inicio de la implementación de un sistema de pago por calidad higiénica; entonces la alternativa del uso del test de reductasa para la determinación indirecta o estimación del nivel de bacterias en la leche de los productores que entregan en tarros, es una buena alternativa, y los resultados pueden ser incorporados en el esquema de pago por calidad.

#### **4.4 Comparación y estimación económica utilizando como referencia la aplicación de dos pautas de pago y la de Chilolac**

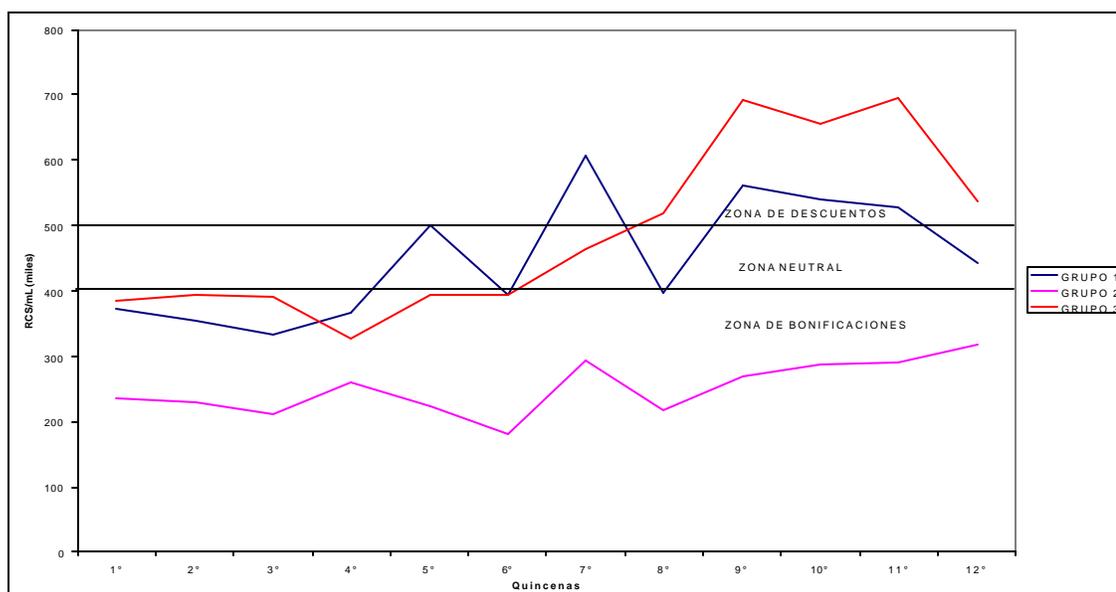
El hecho que Chilolac al momento de iniciar el presente estudio no había desarrollado ni implementado un sistema de pago de leche similar o igual al que aplican el resto de las industrias en Chile desde aproximadamente el año 1995, y en los que se establecen mayores exigencias de calidad para la leche, también explicaría en parte los altos recuentos microbiológicos registrados en la leche de la mayoría de los productores estudiados; mostrando además un escaso o nulo avance en lo que respecta a la reducción de los recuentos microbiológicos en la leche de los productores de esta industria, de acuerdo con lo señalado en párrafos anteriores.

La implementación de un esquema de pago y/o la incorporación de nuevos parámetros o exigencias a la calidad de la leche, incentivará el mejoramiento de ésta y tendrá un impacto directo en los ingresos de los productores, por lo que es importante conocer algunos antecedentes al respecto.

**4.4.1 Comportamiento del contenido de células somáticas y del recuento total de bacterias de las partidas de leche de los tres grupos de productores de acuerdo a los rangos de clasificación de dos industrias de la X región.** Considerando los resultados de los análisis de calidad higiénica, Recuento de Células Somáticas y Recuento Total de Bacterias, del presente estudio, y sobre la base de las pautas de pago de dos industrias (Soprole y Colun), se simuló el comportamiento que ambas variables tendrían de acuerdo a los rangos de clasificación de las partidas de leche de los tres grupos de productores estudiados.

En la FIGURA 8 se observa la distribución de la clasificación quincenal del recuento promedio (ponderado) de células somáticas de las distintas partidas de leche de los tres grupos de productores, considerando los rangos del esquema de pago de Soprole vigente al mes de abril 2003. Se puede

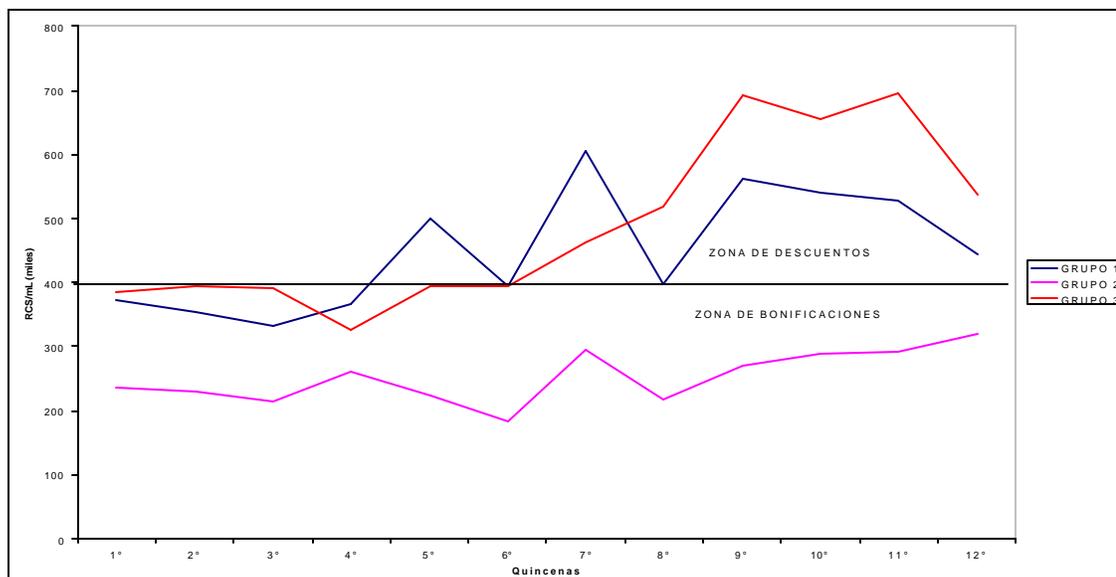
identificar una zona en que las partidas (quincenas) al ser clasificadas de acuerdo a este esquema de pago estarían sujetas a bonificaciones (leche con menos de 400.000 cél/mL); otra zona neutral, en que según los recuentos (400.001 – 500.000 cél/mL), la leche no quedaría sujeta a descuentos ni bonificaciones y, finalmente una zona, en que las partidas de leche con recuentos superiores a 500.000 cél/mL quedan sujetas a descuentos (castigos).



**FIGURA 8. Distribución de la clasificación quincenal de las partidas según el recuento promedio de células somáticas en la leche de los tres grupos, considerando los rangos del esquema de pago de Soprole. Periodo Febrero-Julio 2001.**

Si se aplicara los rangos de clasificación establecidos por Soprole para esta variable, se observa que solo al inicio de los dos primeros meses del estudio (febrero y marzo) hubiesen obtenido bonificaciones los tres grupos de productores, luego los grupos 1 y 3 dejarían de recibirlas por un aumento en el recuento. El grupo 2, clasificaría durante todo el periodo sus partidas de leche en el rango sujeta a bonificaciones. Los grupos 1 y 3, clasificarían en un 33% y

42% respectivamente de las partidas de leche, dentro del rango sujeto a descuentos.



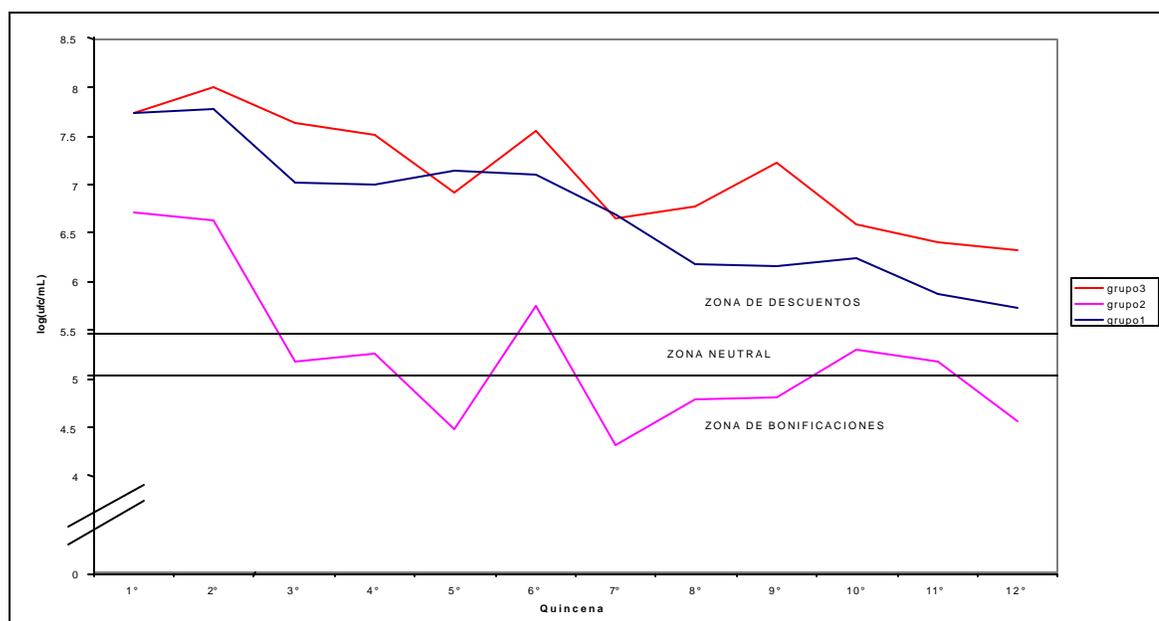
**FIGURA 9. Distribución de la clasificación quincenal de las partidas según el recuento promedio de células somáticas en la leche de los tres grupos, considerando los rangos del esquema de pago de Colun. Periodo Febrero-Julio 2001.**

Si se aplicara el esquema de Colun vigente al mes de Abril de 2003, para el comportamiento de esta variable, se observa que los rangos son distintos y más exigentes que en el caso anterior. Esto se puede apreciar en la FIGURA 9, en donde se identifican dos sectores de acuerdo al promedio ponderado de cél/mL; aquel en el que las partidas de leche pueden estar sujetas a bonificaciones (recuentos menores a 400.000 cél/mL), y un sector en el que con recuentos mayores a 400.000 cél/mL la leche estaría sujeta a descuentos (castigos).

Al clasificar las partidas de leche del presente estudio según los rangos establecidos por Colun, se observa que durante los dos primeros meses recibirían bonificaciones los productores de los tres grupos. Al igual que cuando

se aplicó la pauta de pago de Soprole es posible determinar que el grupo 2, clasificaría durante todo el periodo sus partidas de leche en el rango sujeto a bonificaciones. Los grupos 1 y 3, clasificarían prácticamente un 50% de las partidas de leche dentro del rango sujeto a descuentos.

Al aplicar el esquema de Colun alrededor del 81% de la leche recepcionada por los tres grupos de productores durante este estudio clasificarían en los rangos sujetos a bonificación y si se aplicara el esquema de Soprole más de un 85%, por lo que los rangos de uno u otro esquema podrían ser considerados como base para incorporar al esquema de pago de Chilolac.



**FIGURA 10. Distribución de la clasificación quincenal de las partidas según el recuento promedio de bacterias totales en la leche de los tres grupos, considerando los rangos del esquema de pago de Soprole. Periodo Febrero-Julio 2001.**

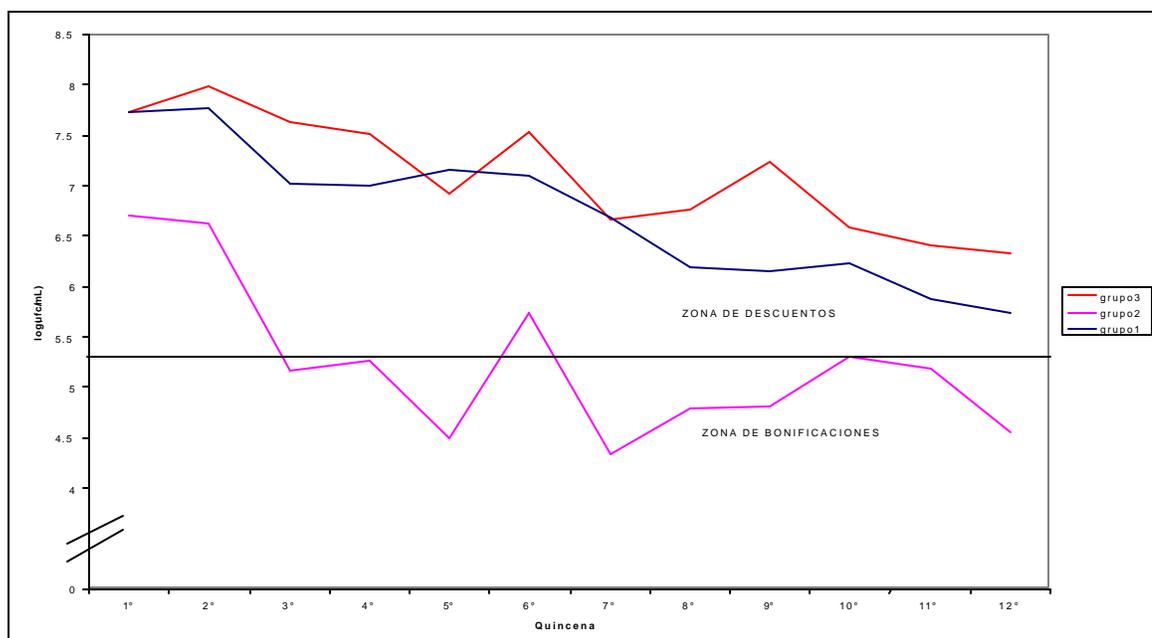
En la FIGURA 10 se observa la distribución de la clasificación quincenal del recuento promedio (ponderado) de los recuentos microbiológicos de las distintas partidas de leche de los tres grupos de productores y como

clasificarían éstas en cada una de las quincenas, considerando los rangos del esquema de pago de Soprole vigente al mes de Abril de 2003. Se puede identificar una zona en que las partidas (quincenas) al ser clasificadas de acuerdo a este esquema de pago estarían sujetas a bonificaciones (leche con menos de 100.000 ufc/mL), un sector neutro, en que según los recuentos (100.000 y 300.000 ufc/mL) la leche no quedaría sujeta a descuentos ni bonificaciones y un sector, en que las partidas de leche con recuentos superiores a 300.000 ufc/mL quedan sujetas a descuentos (castigos).

Según los antecedentes que aparecen en la FIGURA 10, se puede establecer, que para el periodo de análisis, pese a que los recuentos ponderados de leche en los tres grupos, muestran una tendencia a la baja, solo cuatro partidas de leche del grupo 2 lograría clasificar en el rango sujeta a bonificaciones. Para los grupos 1 y 3 ninguna partida de leche clasificaría en el rango sujeta a bonificaciones, por el contrario, todas quedarían sujetas a descuentos.

Si se aplicara el esquema de Colun vigente al mes de Abril de 2003, cuyos rangos aparecen en la FIGURA 11, para esta variable se pueden identificar dos sectores de acuerdo al promedio ponderado de ufc/mL; aquel en el que la leche puede estar sujeta a bonificaciones (recuentos menores 200.000 ufc/mL), y un sector en el que con recuentos mayores a 200.000 ufc/mL la leche estaría sujeta a descuentos (castigos).

Se puede establecer, que para el periodo de análisis, los recuentos ponderados de leche en los tres grupos, pese a que muestran una tendencia a la baja, solo ocho partidas de leche (67%) del grupo 2 lograría clasificar en el rango sujeta a bonificaciones. Al igual que si se aplicara el esquema de Soprole, las partidas de leche de los grupos 1 y 3 no ingresan al rango de bonificaciones, por el contrario, todas quedarían sujetas a descuentos.



**FIGURA 11. Distribución de la clasificación quincenal de las partidas de leche según el recuento promedio de bacterias totales en leche de los tres grupos, considerando los rangos del esquema de pago de Colun. Periodo Febrero-Julio 2001.**

Al aplicar este esquema más del 30% de las partidas de leche de los tres grupos de productores clasificaría en los rangos sujetos a bonificación, por lo que podría ser considerado como piso para incorporar al esquema de pago de Chilolac.

Luego de este análisis, además de poder obtener valores referenciales como piso o base para ser incorporados en el esquema de pago de Chilolac; se tiene que el comportamiento de esta variable a nivel de la mayoría de los productores de esta industria, dista mucho de alcanzar los niveles de exigencia establecidos por otras industrias de la región.

**4.4.2 Aplicación de esquemas de pago y estimación de las bonificaciones y pérdidas económicas alcanzadas considerando los parámetros de calidad.** Por la incidencia que tienen en el precio de la leche las bonificaciones

y descuentos por concepto de calidad higiénica y sobre la base de los esquemas de pago de Soprole, Colun y Chilolac, vigentes al mes de abril de 2003, se realizó una estimación económica (teórica) de las bonificaciones y pérdidas que pudiesen haber alcanzado los tres grupos de productores de acuerdo al volumen de leche, al Recuento de Células Somáticas y al Recuento Total de Bacterias, cuyos resultados aparecen en el CUADRO 11.

Se observa que las bonificaciones totales ascenderían a \$13.741.410 si se aplicara el esquema de Soprole, lo que equivale a \$7,69/L (40,77% del total que pudieron haber alcanzado); si se aplicara el esquema de Colun \$8.147.049, o sea \$4,56/L, (32,82% del total posible de obtener). Esto indica claramente que en el primer caso los productores se verían más beneficiados o bien los valores de los análisis correspondientes al estudio se encuentran en rangos para los cuales se premiaría más que la empresa Colun.

Como a partir de marzo de 2003 Chilolac incorporó el recuento de células somáticas en su esquema, es interesante realizar la comparación de este análisis con esta variable. Al aplicar el esquema de Soprole las bonificaciones por concepto de células somáticas serían del orden de \$10.641.994, equivalente a \$5,96/L y con el esquema de Colun \$6.367.404, equivalente a \$3,57/L. Al aplicar la pauta de Chilolac habrían recibido \$9.185.012, o sea \$5,14/L. De este modo recibirían, menos \$/L al aplicar la pauta de Colun, que la de Chilolac y que la de Soprole.

En el caso de los descuentos, estos hubiesen alcanzado a \$ 10.429.422 (\$5,84/L) si se aplicará el esquema de Soprole y a \$5.126.612 (\$2,87/L) si se aplicara la pauta de Colun.

Las mayores pérdidas, serían producto de los niveles del Recuento Total de Bacterias, siendo el grupo de productores N°3, los que quedarían expuestos a los mayores descuentos al aplicar los esquemas de Soprole y Colun, lo que correspondería a un 42,57% y un 41,86% del total de estos, respectivamente.

**CUADRO 11. Estimación de las bonificaciones y descuentos al aplicar los esquemas de pago de las industrias en los tres grupos de productores.**

Grupo	Volumen (L)	Bonificaciones (\$)		Descuentos (\$)		Total (\$/L)	
		RCS/mL	ufc/mL	RCS/mL	ufc/mL	Bonific.	Desc.
1	478.923	1.856.831	-	546.573	3.764.331	3,88	9,00
2	798.926	6.279.558	3.099.416	-	1.622.956	11,74	2,03
3	508.226	2.505.606	-	500.905	3.994.658	4,93	8,85
Total según Soprole	1.786.075	10.641.994	3.099.416	1.047.477	9.381.945	7,69	5,84
1	478.923	649.448	-	238.835	1.819.906	1,36	4,30
2	798.926	4.841.592	1.779.645	-	962.237	8,29	1,08
3	508.226	876.364	-	274.375	1.931.259	1,72	4,34
Total según Colun	1.786.075	6.367.404	1.779.645	513.209	4.613.402	4,56	2,87
1	478.923	1.644.303	-	35.554	-	3,43	0,07
2	798.926	5.621.322	-	-	-	7,04	0,00
3	508.226	1.919.387	-	61.229	-	3,78	0,12
Total según Chilolac	1.786.075	9.185.012	-	96.784	-	5,14	0,05

En cuanto a las pérdidas por RCS, si se aplicara la pauta de pago de Soprole el grupo 1 es el que quedaría sujeto a la mayor cantidad de descuentos, ya que su leche posee recuentos más elevados de células somáticas. En el caso de aplicar el esquema de Colun, el que quedaría sujeto a una mayor proporción de descuentos por concepto de RCS sería el grupo 3.

Otro aspecto interesante que se desprende del CUADRO 11, es que el mayor descuento por concepto de calidad higiénica sería para el grupo 1 (\$9,00/L) si se aplicara el esquema de Soprole. La mayor bonificación la recibiría el grupo 2 si se aplicara el esquema de pago de Soprole con \$11,74/L. ASPEE (2001), establece en su estudio que la mayor pérdida registrada en un

Centro de Acopio en Paillaco (X Región, Chile) por concepto de calidad higiénica, fue de \$26,57/L. También este mismo autor señala que en promedio la más alta bonificación obtenida por los productores en su estudio fue de \$4,81/L (valores nominales).

El esquema de pago de Chilolac utilizado para este análisis, comenzó a considerar descuentos por concepto de células somáticas a contar de Marzo de 2003. En el se percibe claramente que los descuentos establecidos, son bastante menores que los que se producirían con los esquemas de pago de las otras dos industrias.

Las bonificaciones conseguidas de acuerdo al Recuento Total de Bacterias serían bastante menores que por los niveles de los recuentos de células somáticas, debido a los elevados contenidos exhibidos por los grupos 1 y 3, no así en el caso del grupo 2, en el que si se aplicaran los esquemas de las industrias Soprole y Colun obtendrían ingresos por esta variable.

En el CUADRO 12, se presentan los dineros que se dejarían de recibir si no se alcanza la máxima calidad, específicamente por concepto de ufc/mL y RCS/mL. En los totales se obtiene al aplicar el esquema de Soprole una pérdida de \$11,17/L y en el caso de la Colun \$9,33/L. Para el caso de la pauta de pago de Chilolac solo se tiene una pérdida evitable de \$3,86/L, ya que sólo considera la variable de células somáticas. CARRILLO y VIDAL (2001b), obtuvieron que los dineros en promedio que dejarían de recibir los productores de siete centros de acopio lecheros vinculados al CEGE (Centro de Gestión Empresarial – Paillaco), serían de \$10,51/L, siendo este mayor al obtenido en el análisis por Colun y menor al obtenido por Soprole (Valores nominales).

Es necesario señalar que por el concepto de recuento total de bacterias se tendría la mayor proporción de "pérdidas evitables".

En cuanto al grupo que más dinero dejaría de percibir se encuentra el grupo 1 con \$14,98/L, considerando el esquema de Soprole y \$13,04/L considerando el esquema de Colun.

**CUADRO 12. Estimación del dinero que dejarían de percibir los tres grupos de productores ("pérdidas evitables") al aplicar los esquemas de pago.**

Grupo	Dineros que dejarían de percibir por concepto de:			
	RCS/mL (\$)	ufc/mL (\$)	Total (\$)	\$/L
1	1.907.504	5.268.153	7.175.657	14,98
2	0	5.688.770	5.688.770	7,12
3	1.489.051	5.590.486	7.079.536	13,93
<b>Total según Soprole</b>	<b>3.396.555</b>	<b>16.547.409</b>	<b>19.943.963</b>	<b>11,17</b>
1	2.798.798	3.448.246	6.247.043	13,04
2	-	3.972.623	3.972.623	4,97
3	2.782.863	3.659.227	6.442.090	12,68
<b>Total según Colun</b>	<b>5.581.661</b>	<b>11.080.096</b>	<b>16.661.756</b>	<b>9,33</b>
1	2.666.004	-	2.666.004	5,57
2	1.569.012	-	1.569.012	1,96
3	2.654.647	-	2.654.647	5,22
<b>Total Chilolac</b>	<b>6.889.663</b>	<b>-</b>	<b>6.889.663</b>	<b>3,86</b>

Por otra parte, en lo que respecta a los precios promedio que recibirían los productores motivos del estudio, en las FIGURAS 12, 13 y 14 se puede apreciar que los mejores precios promedio los conseguirían los productores del grupo N°2 y los precios más bajos los del grupo N°1.

Se puede establecer también que los mejores precios lo obtendría el grupo N°2 si se aplicara el esquema de Soprole, pero también alcanzarían los mayores niveles de pérdidas estimadas.

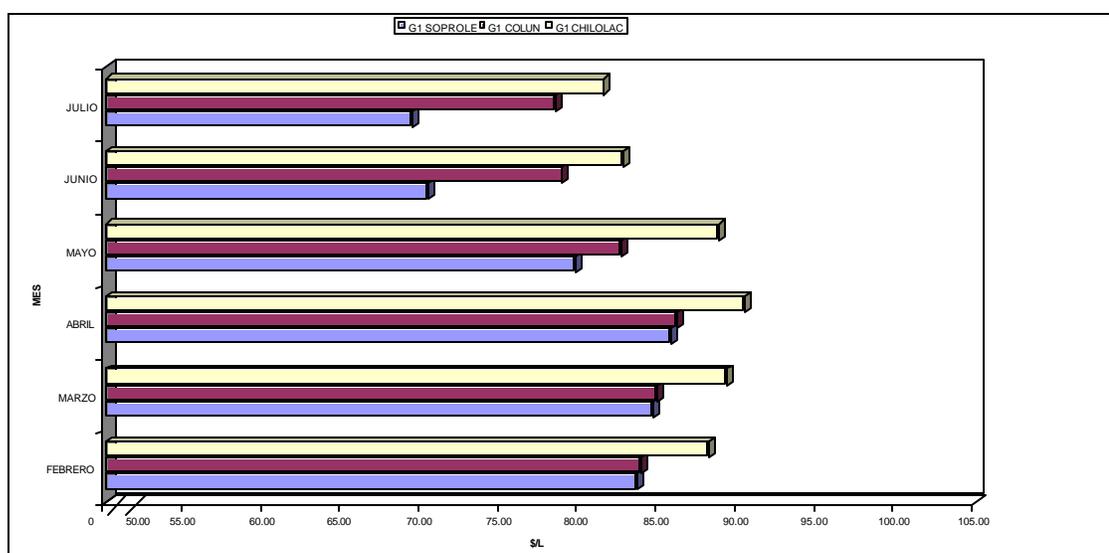
De las figuras también se desprende que existen meses en los cuales al aplicar la pauta de pago de Chilolac, con las variables consideradas, los productores del grupo N°2 obtendrían mejores precios que si se aplicaran los esquemas de Soprole y Colun, pero en el caso de los grupos 1 y 3 siempre se

obtienen precios menores. Esto quizás se puede explicar por que la zona de descuentos del recuento de células somáticas comienza en un rango superior y aún no se considera descuento o pago por Recuento Total de Bacterias.

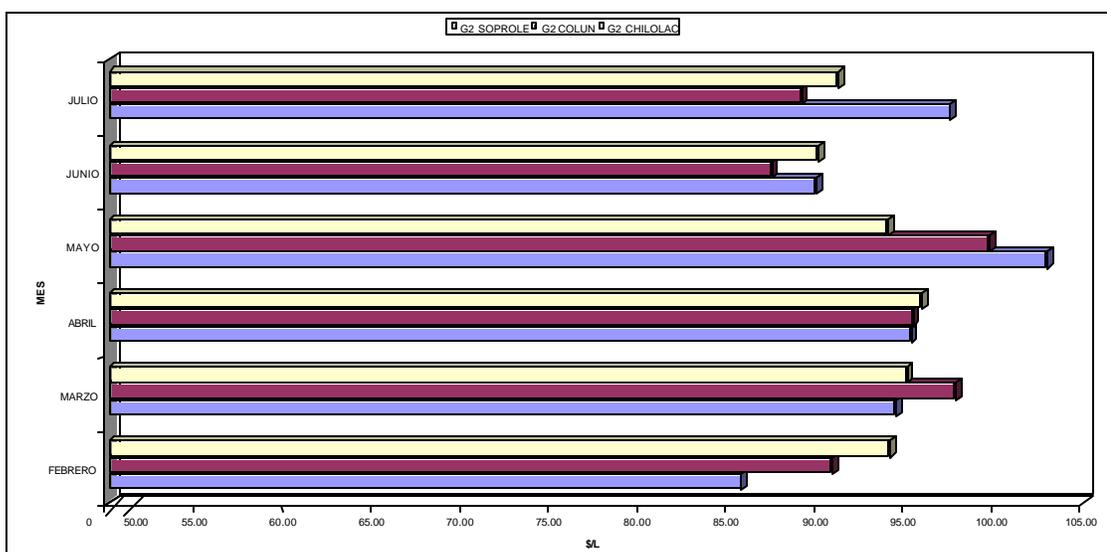
Para la determinación de las diferencias entre los precios de leche, obtenido por los tres grupos según la aplicación de uno u otro esquema, se aplicó una ANDEVA y luego un test de Tukey.

En forma previa se llevó a cabo un chequeo de varianza para verificar supuesta homogeneidad de esta en relación a los precios de leche.

Al realizar el chequeo de varianza a los precios que se encuentran en el ANEXO 10, se partió de la hipótesis que las desviaciones estándar obtenidas dentro de los precios de los grupos obtenidos de cada pauta de pago eran los mismos.



**FIGURA 12. Gráfica comparativa de los precios según esquemas de pago para el grupo 1.**



**FIGURA 13. Gráfica comparativa de los precios según esquemas de pago para el grupo 2.**

En la FIGURA 14 se aprecia claramente que los precios que obtendrían el grupo 3 además de ser los más bajos no son homogéneos, siendo más bajos en los meses de invierno, debido probablemente a que los descuentos por concepto de calidad, células somáticas y recuento total de bacterias mesófilas, son mayores en esta época para este grupo.

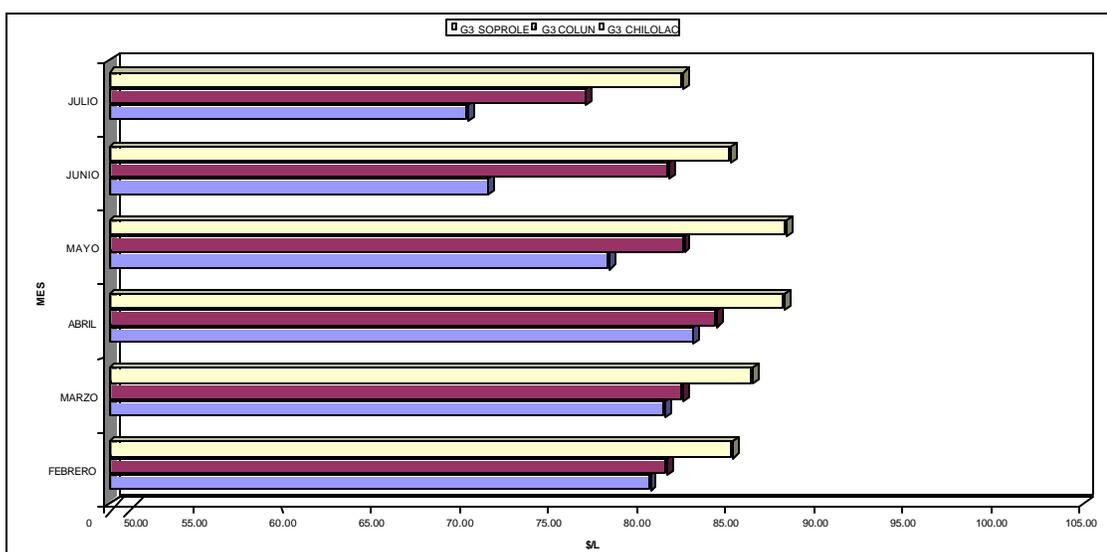
Posteriormente, también se realizó un análisis de varianza múltiple para los precios obtenidos por los grupos de productores de acuerdo a los tres esquemas de pago, el cual se presenta en el ANEXO 11. Del análisis de varianza, se dedujo que existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre los promedios de los precios de las nueve variables consideradas para los tres grupos de productores.

Los precios que se consiguen con el esquema de pago de Chilolac, se ven generalmente superiores que los obtenidos con el esquema de pago de Colun e inferior a Soprole. Se debe tener en cuenta que este esquema no considera descuentos por calidad higiénica, como tampoco por proteína, y que al aplicarse de acuerdo a los antecedentes que arrojó el estudio, los

productores obtendrían precios más bajos que el que reciben si se aplicaran los esquemas de las otras dos plantas.

En el mes de mayo el grupo 2 consigue el mejor precio con aproximadamente \$102,91/L y en Julio el grupo 1 consigue el más bajo con aproximadamente \$69,39/L. Estos precios fueron obtenidos con el esquema de pago de Soprole.

Se realizó el test de rango múltiple de Tukey HSD para determinar entre cuales precios promedio obtenido por determinados grupos existió diferencias estadísticamente significativas (ANEXO 11).



**FIGURA 14. Gráfica comparativa de los precios según esquemas de pago para el grupo 3.**

Del test de rango múltiple se pueden identificar 5 grupos de precios homogéneos, según se observa en el ANEXO 11, encontrándose que el grupo 2 con el esquema de Soprole obtendría el promedio del precio por litro de leche más alto (\$94,27/L) y no existen diferencias estadísticas con los otros precios promedios obtenidos para este grupo con los esquemas de Colun y Chilolac (\$93,35/L y \$93,33/L respectivamente). Además se debe señalar que el grupo 3 con el esquema de pago de la Soprole alcanzaría el precio más bajo (\$77,47/L)

y resulta diferente estadísticamente a los precios promedio obtenidos con los otros esquemas.

Estos resultados podrían esperarse ya que la calidad higiénica y composicional del grupo 2 fue diagnosticada como la mejor, y el grupo 3 tendría los resultados más malos en cuanto a estas variables. Además la pauta de pago de Soprole, las categorías que establece como bonificación son más "bondadosas" cuando se cumple con los requisitos y son bastante severos cuando no se cumple.

Ya evaluada la información, y teniendo en cuenta los objetivos del presente estudio, se podrían establecer algunas sugerencias para que puedan ser incorporadas en el sistema de pago, teniendo en consideración lo señalado por IDF/FIL (1991) y IBARRA (1996). Los mismos autores señalan que este debe ser claro para que los productores puedan entenderlo y que además sea lo suficientemente sencillo para su aplicación.

En primer lugar se debe determinar que parámetros serían adecuados considerar para el sistema de pago de acuerdo a la realidad diagnosticada en el estudio.

En cuanto al precio base, que según CARRILLO y VIDAL (2001a) corresponde al "piso" para pagar la leche, debiera ser establecido según la realidad económica de la empresa, época del año, precio a nivel nacional, situación que sería determinada por la administración de ésta. En general las industrias fijan el precio por litro o kilo de leche cuando esta tiene un mínimo de 3% de materia grasa y entre un 3,00 y un 3,20% de proteína. En el caso de la leche de los tres grupos de productores de Chilolac estudiados los valores son similares o superiores, lo que sin lugar a dudas podría exigirse como "piso" o base a la hora de establecer un determinado precio base.

Una vez establecido el precio base, la industria debe fijar algunas de las bonificaciones o descuentos en relación con éste.

Teniendo en cuenta que las variables materia grasa y proteína de la leche son importantes en el rendimiento de los distintos productos lácteos y en

especial el queso, obviamente debieran ser consideradas en el sistema de pago a implementar. Para el caso de la materia grasa, los valores o niveles porcentuales que se deberían considerar, son los que comúnmente se encuentran en las pautas de pago, ya que según los valores promedio ponderado, los productores de este estudio no se verían afectados con descuentos y por otra parte estimularía a un mejor manejo, alimentación y selección genética de acuerdo con lo señalado por VARGAS (2000). Se debería pagar por kilo y determinarse el porcentaje a considerar según el precio base como lo señala CARRILLO y VIDAL (2001a).

En el caso de la proteína, lo común es que las industrias bonifiquen aquellas leches cuyos valores superen un 3,15 y un 3,20%, y se realice el pago por kilo y con un precio mayor que la grasa. En este caso, se debe considerar que esta variable tiene un importante efecto en el rendimiento quesero, producto que mayoritariamente elabora esta industria. Según la ponderación, la mayoría de los valores registrados en la leche de los productores de Chilolac estudiados se encontrarían en niveles igual o levemente superiores al valor umbral considerado por las otras industrias (3,20%), por lo que sería recomendable también establecerlo como punto de partida o “piso” a partir del cual se pagaría una bonificación por cada porcentaje adicional de proteína que tenga la leche.

Para el caso de las variables de calidad higiénica, podría variar un poco el escenario con respecto a la variable recuento total de bacterias mesófilas.

En este sentido IBARRA (1996), señala que al inicio de todo sistema de pago que considere las variables composicionales y sobre todo de calidad higiénica de la leche, es aconsejable que luego de haber evaluado la leche, al poner en vigencia el sistema, en la primera categoría considerar del 20 al 25% de la leche en ese momento, lo que para el caso del estudio de los productores de Chilolac sería considerar el promedio ponderado del mejor grupo evaluado, o sea el grupo 2.

Teniendo en consideración que existen productores de los otros grupos que logran recuentos bastante bajos en cierta época del estudio, se podría considerar un valor más bajo que este promedio, el que sin embargo comparado con los rangos establecidos en las pautas vigentes de otras industrias (ANEXO 9) sería “bastante elevado”. Este valor estaría en alrededor de 850.000 ufc/mL, cifra que al menos un 45% de las partidas de la leche de los productores del estudio, cumple.

Según VARGAS (2000) y LATRILLE (1999), las razones para emplear determinados valores en los esquemas de pago no están bien definidas, sin embargo existe una fuerte tendencia a incluir en la fórmula de precio, la calidad de la leche y de los productos lácteos, así como el rendimiento y el valor nutritivo. En Chilolac de la leche recepcionada, un 95% se destina a la elaboración de queso; un porcentaje menor se destina a la elaboración de yogurt, por lo que las variables composicionales como proteína y grasa, y las variables higiénicas como células somáticas y recuento total de bacterias adquieren real importancia para ser considerados en el esquema de pago de leche.

IBARRA (1996), señala que el ajuste de parámetros es un tema muy importante al inicio de un pago por composición y sobre todo por calidad higiénica, y se debe tener cuidado en la fijación de las exigencias para las diferentes categorías. Frente a esto se deben tener presente, los resultados del diagnóstico de la calidad higiénica de los productores estudiados, en cuanto a que el contenido de bacterias en la leche es bastante alto (leche de muy baja calidad), siendo fundamental considerar este parámetro en el pago, de manera de incentivar al mejoramiento de la calidad de esta variable.

Según las estimaciones realizadas al aplicar los esquemas de pago de las industrias (CUADRO 12), existirían pérdidas evitables, o dineros que no recibirían los productores, de \$9,26/L si se aplicara el esquema de Soprole y \$6,20/L si se aplicara el esquema de Colun, por concepto de Recuento Total de Bacterias. Esta situación de “pérdidas evitables”, lo más probable que también

se de al incorporar esta variable en el esquema de pago de Chilolac, lo que indudablemente debe generar una preocupación por parte del productor. Con estos niveles de pérdidas sería recomendable que Chilolac considere en un principio clasificar como mejor categoría un valor del Recuento Total de Bacterias, más alto que el que consideran las industrias Soprole y Colun que es de 30.000 ufc/mL y 20.000 ufc/mL, respectivamente, pero exigente de todas formas para lograr un incentivo en el mejoramiento de la calidad de esta variable. IBARRA (1996) y PINTO (1997), establecen que no es conveniente parámetros inalcanzables en una primera etapa por querer igualarse con países más desarrollados o la planta más exigente, en este caso, ya que desalienta a los productores y hace perder credibilidad al sistema.

En cuanto al contenido de células somáticas la primera categoría o rango también estaría dada por los resultados del grupo 2, con un valor ponderado del promedio de 250.000 cél/mL, siendo fácil de lograr por los otros grupos de productores, a pesar que existen meses en el estudio en que los promedios de estos, no son buenos por causas ya analizadas con anterioridad. Además, esta variable ya se ha considerado desde hace un año en el esquema de pago de Chilolac, siendo quizás necesario solo un ajuste, de acuerdo a la realidad de los productores establecida en este estudio.

Es necesario destacar que el grupo 2 entrega cerca del 50% de la leche total del estudio, y lo componen 5 productores que representan aproximadamente 5% del total de los tres grupos, por lo que podrían discutirse estos alcances para el total de productores. Sin embargo, en un porcentaje de los productores pertenecientes a los otros dos grupos, las partidas de leche también alcanzan recuentos “bajos” de células somáticas y de bacterias mesófilas totales durante el estudio, lo que permitiría establecer como “piso” los valores obtenidos por el grupo 2 y, a partir de ahí aplicar los demás rangos de clasificación.

Por otra parte, si se observa el ANEXO 1, se puede notar que existen variables limitantes que están siendo consideradas hace bastante tiempo por la

industria Chilolac, como son la presencia de inhibidores, aguado, no se recibe leche ácida y no se recepcionaría leche de aquellos productores que mantengan recuentos superiores a 1.200.000 cél/mL, durante 3 meses consecutivos.

Las sanciones por aguado y presencia de inhibidores son bastante severas, siendo quizás decisión de la dirección de la empresa la modificación del actual procedimiento.

En cuanto a variables de calidad sanitaria como brucelosis y tuberculosis bovina, se hace necesario incorporarlas al esquema de pago principalmente por los nuevos acuerdos comerciales con otros países a los cuales Chile pretende exportar leche y productos lácteos y en los que se exigen estos parámetros, siendo además parte fundamental de la tendencia de la mayoría de las plantas lecheras del país, de acuerdo a lo señalado por CARRILLO y VIDAL (2001a). Según estos autores, las industrias establecen una bonificación como un valor fijo por litro o bien un porcentaje del precio base, condicionando eso sí, la certificación por parte del Servicio Agrícola Ganadero (SAG).

Un punto importante también a considerar, y que actualmente es parte del esquema de pago de Chilolac, son las bonificaciones por volumen de leche. Considerando lo señalado por CARRILLO y VIDAL (2001a), a esta bonificación se podría sumar una bonificación para la producción de leche en invierno y una bonificación de acuerdo al índice de estacionalidad.

De estas bonificaciones, actualmente solo falta considerar o incluir en el esquema de pago el índice de estacionalidad, el que según CARRILLO y VIDAL (2001a), es un indicador que establece la relación entre el volumen de litros vendidos en invierno y el volumen de leche recepcionado en el periodo primavera-verano. El cálculo difiere entre una planta y otra en consideración a los meses que se asumen para pago, y además es un indicador móvil ya que se recalcula mes a mes considerando los últimos doce meses de entrega de leche.

La incorporación de esta variable ayudaría a incentivar además la producción de leche en invierno, que actualmente constituye un problema para la empresa, debido a la capacidad ociosa disponible en esa temporada baja.

Se debe tener en cuenta además, que los productores del grupo 2, caracterizados como productores con volúmenes mensuales de entrega superiores a 10.000 L, representan el mayor porcentaje de entrega de leche y además debiese ser considerado ese volumen como primera categoría a la hora de bonificar por esta variable; pese a que la empresa ya tiene implementado un esquema categorizado para la bonificación por volumen entregado en el año cuyos rangos son bastante menores y difieren notoriamente de los que aparecen en los esquemas de las otras industrias.

Otra variable que debe seguir considerando el esquema de pago de leche es la bonificación por frío, principalmente porque con el uso de estanques se puede lograr mejorar las condiciones de almacenamiento de la leche de los productores estudiados. Al respecto, se debe señalar que las plantas actualmente solo están bonificando cuando la propiedad del estanque de frío es del agricultor; solo las Cooperativas Cafra y Chilolac bonifican además cuando el estanque es de la planta.

La bonificación por frío se calcula directamente como lo señala CARRILLO y VIDAL (2001a), ya sea en pesos por litro o como un porcentaje del precio base por litro.

Una vez seleccionado el nuevo sistema de pago, existe una etapa muy trascendente según indican IBARRA (1996) y IDF/FIL (1999), que es la divulgación de éste, ya que debe anunciarse y difundirse entre todos los productores con tiempo suficiente, para que los mismos adopten medidas necesarias y estén habilitados para captar los estímulos o bonificaciones que el nuevo sistema de pago debería brindar. Sería conveniente además contar con infraestructura en el laboratorio y personal capacitado, ya que actualmente existen algunos análisis que son ejecutados con normalidad como materia grasa, proteína y células somáticas, pero debido a la gran cantidad de

muestras, en el caso del recuento total de bacterias, presencia de inhibidores y detección de aguado, se deberían generar las condiciones adecuadas para el manejo y ejecución de estos.

El Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICYTAL) de la Universidad Austral de Chile, actualmente tiene en funcionamiento un laboratorio de referencia para el sector lácteo, donde se entrega la posibilidad de aseguramiento de la calidad en el análisis de leche. Es importante considerar el uso de este laboratorio, ya que permitiría asegurar confiabilidad en la metodología de los análisis con fines de pago de la leche.

Otra de las etapas importantes señalada por IBARRA (1996) en la implantación del sistema de pago es su aplicación. Una vez decidido cual será, y se haya difundido, debe aplicarse y evaluarse durante un tiempo prudente, con la finalidad de evidenciar posibles modificaciones.

Es importante mencionar que los esquemas son dinámicos y deben estar acordes con la realidad del país y de la empresa. VARGAS (2000), establece que además de las tendencias de largo plazo, las pautas de pago pueden verse afectadas por las fluctuaciones cíclicas de la economía, que van cambiando a través del tiempo según van cambiando la oferta y la demanda.

Además, se debe señalar que paralelo con la implementación del sistema de pago, debería aplicarse un programa de mejoramiento de la calidad de la leche, y en este caso en especial, dirigido a mejorar en forma significativa los recuentos microbiológicos. El programa de mejoramiento de calidad de la leche debiera abordar temas importantes, siempre con los objetivos bien establecidos y teniendo en consideración el diagnóstico de las variables de calidad de la leche de los productores. Este diagnóstico debería permitir seleccionar los grupos por lo que habría que comenzar a trabajar, y que variables (principalmente de manejo) habría que abordar y corregir, privilegiando la asistencia los productores que se encuentran en peores condiciones.

Considerar los centros de recolección o de acopio de leche sería una “buena” iniciativa para comenzar a trabajar, ya que se acotaría y fortalecería el

accionar de los profesionales y técnicos, dirigiendo además la atención al predio de los productores, y además los resultados permitirían realizar una evaluación de la efectividad del programa por sectores.

## 5 CONCLUSIONES

El análisis de correspondencia múltiple determinó, que las modalidades que mejor caracterizaron a los grupos estudiados fueron: los sistemas de producción con un volumen mensual superior a 10.000 litros de leche, utilización de ordeña mecánica, uso de sala de ordeña, uso de enfriamiento con estanque, entre otros.

El análisis de conglomerados determinó de acuerdo a la similitud de las variables que caracterizaron mejor a los productores, un número de tres grupos, distribuidos en un 21,4%, 5,1% y 73,5%, cada uno con características propias de producción.

Al determinar la curva entre el método indirecto de tiempo de reducción de azul de metileno (TRAM) y Recuento total de bacterias mesófilas (RBT), se obtuvo un coeficiente de determinación  $R^2=0.9032$ , por lo que la ecuación obtenida puede ser utilizada para la determinación indirecta de la calidad bacteriológica de la leche no refrigerada a partir del TRAM.

La mayor bonificación estimada fue la obtenida por el grupo 2 al aplicar el esquema de pago de la industria 1 (\$11,74/L), siendo éste el grupo de productores con mejor calidad de leche. El mayor descuento sería aplicado al grupo 1 con el mismo esquema (\$9,00/L), caracterizándose éste por entregar la leche de peor calidad.

## 6 RESUMEN

Se realizó un estudio para obtener los antecedentes para implementar un sistema de pago por calidad de leche a los productores de la Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda. (Chilolac).

Se caracterizó a los productores de acuerdo a aspectos técnicos y productivos a nivel predial en conjunto con las variables de calidad (RCS, RBT, Proteína, Materia Grasa y Volumen). A 100 productores se determinó la calidad de su leche y fueron encuestados con la finalidad de aplicar dos técnicas multivariantes, de donde se obtuvo tres grupos de productores con sistemas de producción característicos.

Con la finalidad de evaluar la utilización de un análisis de menor costo en la determinación del contenido bacteriano, se obtuvo una curva que relacionó los resultados del Test de Reducción de Azul de Metileno (TRAM) con el Recuento total de bacterias obteniéndose una ecuación con un  $R^2=0,9032$ .

Se estimaron bonificaciones y pérdidas económicas por concepto de calidad higiénica de los productores en base a los parámetros Recuento Total de Bacterias y Contenido de células somáticas. La mayor bonificación fue obtenida por el grupo 2 al aplicar el esquema de pago de la industria 1 (\$11,74/L), siendo éste el grupo de productores con mejor calidad de leche. El mayor descuento fue aplicado al grupo 1 con el mismo esquema (\$9,00/L), caracterizándose éste por entregar la leche de peor calidad.

Se encontró que el precio promedio por litro de leche más alto fue el que alcanzó el grupo de productores N° 2 (\$94,27/L), estadísticamente diferente a los precios de los otros grupos. El grupo de productores N° 3 fue el que alcanzó el precio promedio más bajo (\$77,47/L).

## SUMMARY

A study was carried out to obtain antecedents to establish a system payment by quality of milk to producers of Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda. (Chilolac).

Producers with the quality variables were characterized according to technical and productive aspects at level (RCS, RBT, Protein, Fat and Volume). To 100 producers were consulted the quality of milk was determined with the purpose of applying two multivariate techniques, from where three groups of producers with characteristic production systems were gotten.

To evaluate the use of a smaller cost analysis in determination of bacterial content, a curve was obtained relating the results of the Methylene Blue Reducing Test (MBRT) to the total bacteria count obtaining an equation with a  $R^2=0,9032$ .

Bonuses and economic losses were estimated for sanitary quality of the producers, based on the parameters Total Bacteria Count and somatic cells. The greater bonus was obtained by the group 2 applying the plant 1 payment model (\$11,74/L), being this the group of producers the better in milk quality. The major discount was applied to the group 1 with the same model (\$9,00/L), that delivered the worst milk quality.

The higher price average of milk liter was found to be of group 2 (\$94,27/L), that was statistically different from the prices of other groups. Producers group 3 obtained the lower price average (\$77,47/L).

## 7 BIBLIOGRAFIA

- ALAIS, CH. 1985. Ciencias de la leche. Principios de técnica lechera. Segunda edición Barcelona. Editorial Reverté. 873 p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). 1992. Standard methods for the examination of dairy products. Washington, American Public Health Association edition. 547 p.
- ANRIQUE, R. 1999. Descripción del Chile Lechero. En: ANRIQUE, R., LATRILLE, L., BALOCHI, O., ALOMAR, D., SMITH, R., PINOCHET, D., VARGAS, G. Competitividad de la producción lechera nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Vol I:1-28.
- ASPEE, N. 2001. Evaluación de la Calidad Higiénica de la Leche de Estanques, en Tres Centros de Acopio Lecheros (CAL) de la Provincia de Valdivia. Tesis Ingeniero en Alimentos. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 160 p.
- BARRIA , N y STONZELBACH, G. 1992. Comparación de la raza frisón negra con la craza Holstein-Frisón negro para producción de leche y carne en la X región (Chile). Avances en Producción Animal. 17(1-2):93-102.
- BECUE, M. 2002. Manual de introducción a los métodos factoriales y clasificación con SPAD. Servicio de Estadística, Universidad Autónoma de Barcelona. 68 p.

- BLOOD, D. 1996. Manual de medicina veterinaria. Atlampa. México. Mc. Graw Hill Interamericana editores. 789 p.
- BOOTH, J. 1998. Esquemas de Pago por Calidad en Chile y su Impacto sobre la Calidad Higiénica de la Leche. In: J. KRUIZE, Editor. Control de mastitis y calidad de leche. II jornada CONAMASCAL Abril 1998.
- CARMONA, M. 2002. Análisis de pruebas alternativas de evaluación de calidad higiénica en leche de cabra no refrigerada. Tesis Licenciado en Medicina Veterinaria. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Santo Tomas. Santiago, Chile. 93 p.
- CARRASCO, J. y HERNAN, M. 1993. Método Estadístico Multivariante en las Ciencias de la Vida. Editorial Ciencia 3. Cibest.
- CARRILLO, B. 1997. Calidad higiénica de leche cruda. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)-Universidad Austral de Chile. Valdivia. Uniprint S.A. 110 p.
- CARRILLO, B. y MOLINA, H. 1997. Acciones para mejorar la calidad de leche de los pequeños productores de centro de acopio. Universidad Austral de Chile. Uniprint S.A. Valdivia. Chile. 62 p.
- CARRILLO, B. y VIDAL, C. 2001a. Los esquemas de Pago de Leche en Chile. En: Curso Gestión Económica de la Producción Lechera. Centro de Economía Rural de Frutillar (CER) y Fundación Chile. pp 1-14.

- CARRILLO, B. y VIDAL, C. 2001b. Calidad higiénica de leche. Resultados técnicos y económicos de Centros de Acopio Lecheros del CEGE – Paillaco. Agroeconómico/Fundación Chile. 64: 46-50.
- CASADO, P. y GARCIA, J. 1985. La calidad de la leche y los factores que la influyen. Industrias Lácteas Españolas. 298 p.
- CASADO, P. y GARCIA, J. 1982. La calidad de la leche. Industrias Lácteas Españolas. 44: 79-84.
- CASTILLO, J. 1982. Modelo teórico de producción higiénica de leche y su evaluación económica. Tesis Ingeniero Agrónomo. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 105 p.
- CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (INDAP). 1994. Estrategia de Desarrollo Agrícola del Area Ancud (EDA). 41 p.
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION (INN). 1998. Norma Chilena 1745 oficial 1998: Prueba de la reductasa o tiempo de reducción de Azul de metileno (TRAM). 4 p
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. 1998. Norma Chilena 1011. Muestreo de leche y productos lácteos - Parte 1 - Leche cruda. 8 p.
- CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2003. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Departamento de Información Agraria. Boletín de la Leche. 51 p.
- CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1978. Decreto Supremo N° 271. Publicado en Diario Oficial en 1979. 10 p.

- CHILE, MINISTERIO DE SALUD. 2001. Reglamento Sanitario de los alimentos, D.S. N° 977. Ediciones Publiley. Santiago-Chile. 220 p.
- CHRISTEN, M. 1997. Calidad Bacteriológica de la Leche. En: "Calidad de Leche e Interpretación de Resultados de Laboratorio". Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Serie Carillanca N° 62.
- CORTEZ, X. 2001. Contenido de Proteínas y su Relación con Pruebas de Aptitud Tecnológica en Leche de Centros de Acopio Lechero. Tesis Ingeniero en Alimentos. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 122 p.
- CRIVISQUI, E. 1993. Análisis factores de correspondencia: Un instrumento de Investigación de Ciencias Sociales, Bruselas. LMTD Université libre de Bruxelles, Asunción, Universidad Católica de Asunción. Paraguay. 302 p.
- CUADRA, M. 1991. Métodos de Análisis Multivariante, Barcelona. Ed. Promociones y Publicaciones Universitarias SA. Barcelona, España. 644 p.
- DE PETERS, E. y FERGUSON, J. 1992. Non protein nitrogen and protein distribution in the milk of cows. Journal of Dairy Science. 75(11):3192-3207.
- ESNAOLA, V. 2003. Leche: Situación 2002 y perspectivas 2003. Temporada Agrícola N° 20. Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). Disponible en: [www.odepa.gob.cl/servicios-informacion/tempo/temporada20.pdf](http://www.odepa.gob.cl/servicios-informacion/tempo/temporada20.pdf).  
Pág. 57-69. (Leído en Septiembre 2003).

- ESNAOLA, V y AMUNATEGUI, R. 2002. Leche: Situación 2002 y perspectivas. Temporada Agrícola N° 18. Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). Disponible en: [www.odepa.gob.cl/servicios-informacion/tempo/temporada18.pdf](http://www.odepa.gob.cl/servicios-informacion/tempo/temporada18.pdf). Pág 23-34. (Leído en Agosto 2002).
- ESNAOLA, V y AMUNATEGUI, R. 2001. Leche y productos lácteos. Temporada Agrícola N° 17. Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). Disponible en: [www.odepa.gob.cl/servicios-informacion/tempo/temporada17.pdf](http://www.odepa.gob.cl/servicios-informacion/tempo/temporada17.pdf). Pág. 107-120. (Leído en Agosto 2002).
- ESPINOZA, A. 1975. Determinación del Contenido de Bacterias en Leche Cruda recibida en las plantas de la Provincia de Valdivia. Tesis Licenciado en Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Medicina Veterinaria. Valdivia, Chile. 49 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 1987. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Tecnología de la producción Caprina. Programa de Cooperación técnica. Santiago, Chile. 212 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 1973. Pago de leche cruda según la calidad. 127 p.
- GAUNT, S. 1986. Genetic and environmental changes possible in milk composition. *Journal of Dairy Science*. 56(2):270-278.
- HABERBECK, J. 1982. Evolución de la calidad higiénica de la leche cruda, medida a través del tiempo de reducción del azul de metileno. En: VI

Seminario Nacional de Análisis de la Industria Lechera, Universidad Austral de Chile, Centro Tecnológico de la Leche. Valdivia, Chile. 3 p.

HAIR, J., ANDERSON, R., TATHAM, R. y BLACK, W. 1999. Multivariate Data Analysis, 5' edition. Prentice Hall College Div. New York. 799 p.

HAIR, J., ANDERSON, R., TATHAM, R. y BLACK, W. 1998. Multivariate Data Analysis, 5' edition. Prentice Hall College Div. New York. 768 p.

HEIMLICH, W. y CARRILLO, B. 1995. Manual para Centros de Acopio de Leche. Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)-Universidad Austral de Chile. Egall-Master Print. Ltda. 166 p.

IBARRA, A. 1996. Calidad de la Leche Cruda y Sistemas de Pago. En: III Taller Internacional sobre Calidad de la Leche. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. Imp. América Ltda. 87 p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 2002. Payment Systems for Ex-farm Milk. Bulletin N° 379. 65 p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 1999. Payment Systems for Ex-farm Milk Results of IDF Questionnaire 2399/A:99 (Study Group A8). Bulletin N° 348 (2):15-42.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FL). 1994. Hygienic handling of raw milk. IDF Standard 292: 10-12.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 1994. Prevention of microbial contamination and growth. Bulletin N°267: 16-19.

- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 1991. A survey of systems in use in IDF members countries. Bulletin N° 262:3-14.
- JOHNSON, R. y WHICHERN, D. 1998. Applied Multivariate Statistical Analysis, 4' edition. Prentice Hall. New York. 799 p.
- KLEINSCHROTH, E., RABOLD, K. y DENEKE, J. 1991. La mastitis. Ediciones médicas. Grunland ediciones. Barcelona. España. 78 p.
- KRUZE, J. 1999. Calidad Higiénica de la leche cruda en Chile. En: Curso de perfeccionamiento. Mejoramiento de la calidad de leche de los pequeños productores. Escuela de postgrado y Postítulo Fac. de CS. Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. pp 1-33.
- KRUZE, J. 1998. La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. Archivos de Medicina Veterinaria. 2: 7-16.
- LATRILLE, L. 1999. Calidad de leche y sistemas de pago. En: ANRIQUE, R., LATRILLE, L., BALOCHI, O., ALOMAR, D., MOREIRA, V., SMITH, R., PINOCHET, D., VARGAS, G. Competitividad de la producción lechera nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias agrarias. Vol II:259-316.
- LAVIN, R. 1996. Variaciones de la composición láctea de vacas con distinto número de lactancias. Tesis Licenciado en Medicina Veterinaria. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. 54 p.
- LERCHE, M. 1969. Inspección Veterinaria de la Leche. Ed. Acribia. España. 375 p.

- LETELIER, A. 1998. Composición de la Leche Cruda de la VIII, IX y X Regiones. Tesis Ingeniero en Alimentos. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 77 p.
- LOOR, J. 2001. Analizando la Calidad de la Leche del Tanque de Almacenamiento. Publication 404-405 W. Disponible en: [www.ext.vt.edu/pubs/dairy/227/227w.pdf](http://www.ext.vt.edu/pubs/dairy/227/227w.pdf). (Leído Marzo 2001).
- MOREIRA, V. y SMITH, R. 2002. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X Región de Chile mediante Análisis Multivariable. Agricultura Técnica. 62(3):375-395.
- NAVARRO, C. 1997. Situación de Calidad de Leche de los Socios Proveedores de Chilolac. En: II Seminario de la Leche "Calidad". Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda. (Chilolac). Ancud. Chile. 106 p.
- NICKERSON, S. 1998. Prevención de Mastitis por buenos procedimientos de ordeño. Disponible en: [http:// www.e-campo.com/lechtambomanejo5.htm](http://www.e-campo.com/lechtambomanejo5.htm). (Leído Marzo 2000).
- PEREZ, C., BUZZETTI, G., BARRIA, N., GONZALEZ, F. 1985. Características lecheras de la raza Holstein Friesian en la región metropolitana (Chile). Parámetros fenotípicos y factores de variación. Ciencia e Investigación Agraria. 12(2):121-128.
- PHILPOT, N y NICKERSON, S. 1992. Mastitis: El Contra Ataque. Publicado por Suerge Internacional-Babson Bros. Co. 150 p.

- PINTO, M. 1997. Exigencias de Calidad de Leche a Nivel Nacional e Internacional. En: II Seminario de la Leche "Calidad". Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda. (Chilolac). Ancud. Chile. 106 p.
- PINTO, M., VEGA y LEON, S., PEREZ, N. 1996. Métodos de análisis de la leche y derivados. Valdivia. Chile. Uniprint Imprenta Universitaria S.A. 535 p.
- PONCE DE LEON, J. 1993. La máquina de ordeño y el tanque refrigerante, factores fundamentales para obtener leche de calidad para la industria. Industrias Lácteas Españolas. 169:33-42.
- RENEAU, J. 1986. Effective use of Dairy Herd Improvement somatic cell counts in mastitis control. J. Dairy Sci. 69:1708-1720.
- REYBROECK, W. 1996. Modern Methods for Bacteriological Quality Control of Raw Milk. IDF, Fed. Dairy Institute Wolfpassing, Australian National Committee of IDF. Wolfpassing, Austria. 13-15 March. pp 131-134.
- RODRIGUEZ, E. 2002. Evaluación de Equipos de Ordeña Mecánica y su Influencia en la Calidad Higiénica de la Leche de Pequeños Productores Adscritos a un Centro de Acopio Lechero. Tesis Ingeniero en Alimentos. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 101 p.
- RUEGG, P. 2001. Secreción de leche y estándares de calidad. Universidad de Wisconsin, Madison. USA. 10 p.
- SILVA, D. 2001. Relación entre Proteína y Materia Grasa en Leche de Centros de Acopio Lechero. Etapa Primavera-Verano. Tesis Ingeniero en

Alimentos. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias.  
112 p.

SOKOLOW, A., TEMPLEY, M. y MEYER, A. 1980. Fabricación de productos lácteos. Zaragoza. España. Editorial Acribia. 343 p.

TORNADIJO, M., MARRA, A., GARCIA FONTAN, M., PRIETO, B. y CARBALLO, J. 1998. La calidad de la leche destinada a la fabricación de queso: Calidad Química. Ciencia y Tecnología Alimentaria. 2(2):79-91.

VIVANCO, M. 1999. Análisis estadístico multivariable. Universidad de Chile. Editorial universitaria. Chile. 234 p.

VARGAS, G. 2000. Economía y gestión de la producción lechera. Departamento Agroindustrial, Fundación Chile. Santiago, Chile. 67 p.

WATTIUX, M. 2001a. Mastitis: Prevención y Detección. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin-Madison. Disponible en: <http://babcook.cals.wisc.edu/spanish/de/pdf/24s.pdf>. (Leído en Febrero 2002).

WATTIUX, M. 2001b. Procedimiento de Ordeño. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin-Madison. Disponible en: <http://babcook.cals.wisc.edu/spanish/de/pdf/25s.pdf>. (Leído en Febrero 2002).

WHEELOCK, J. 1980. Influence of physiological factors in the yield and contents of milk constituents. In: International Dairy Federation. Doc N° 125: 83-87.

ZURITA, L. 1988a. Mastitis subclínica, grave problema económico en lecherías. Chile Agrícola. 13: 326-328.

ZURITA, L. 1988b. Mastitis bovina, situación nacional. Patología Animal. 2: 36-41.

**ANEXOS**

## ANEXO 1. Esquema de pago de leche de Chilolac vigente a Abril de 2003.

**1. PRECIO BASE** \$76

### 2. PAGO POR GRASA

Las diferencias respecto de los 30 gramos considerados en el precio base del litro, se valorizan a \$700/Kg

### 3. PAGO POR PROTEINA

Las diferencias respecto de los 30 gramos considerados en el precio base del litro, se valorizan a \$800/Kg

### 4. BONIFICACIONES

#### A. Sistema de refrigeración

ESTANQUE PRODUCTOR	5%
ESTANQUE PLANTA	2,5%

#### B. Recuento de células somáticas

	\$/L
Menos de 200000	9
200001-300000	7
300001-400000	5
400001-500000	3
500001-600000	0
600001-700000	-1
700001-800000	-2
800001-900000	-3
900001-1000000	-4
1000001-1200000	-6
Mayor a 1200001	-8

#### C. Bono Anual

Según promedio litros entregados en invierno (mayo- agosto) mínimo 400 lts se calcula sobre el valor bruto con materia grasa.

400-1600	4%
1601-6500	7%
6501-10000	8%
10001-30000	10%
30001-60000	12%
60001-100000	14%
100001ó Más	16%

#### D. BONO INVIERNO

20% del valor del lt fijado en el mes por el promedio de litros entregado en invierno (mínimo 300 Lt).

### 5. FACTORES LIMITANTES

A. Aguado, en el % de aguado por la cantidad de litros entregados en el mes

B. No se recibe leche acida.

C. El aguado y/o inhibidores se castigaran con el no pago de las bonificaciones por calidad

D. Se suspendera la recepción de leche a todo proveedor que durante 3 meses consecutivos, mantenga el recuento de células somáticas superior a 1.200.000 por mL. Reiniciandose la recepción hasta que este normalizada a valores inferiores a lo indicado.

## ANEXO 2. Recepción mensual de leche por planta. Año 2003.

Volumen (L)														
N°	PLANTA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
8	SOPROLE	10,977,163	9,624,973	10,201,805	9,228,341	9,889,996	9,330,541	10,071,668	10,321,476	10,195,512	10,820,555	10,535,280	10,896,381	122,093,691
16	QUILLAYES	1,410,975	1,502,569	1,668,209	1,774,232	1,902,347	1,859,526	1,907,257	1,810,012	1,782,861	1,949,853	1,842,611	1,850,510	21,260,962
17	VITALAC	1,167,610	1,066,587	1,157,631	1,102,558	965,932	896,174	849,392	866,642	886,832	948,469	944,511	961,402	11,813,740
20	PARMALAT	2,377,006	1,894,970	1,879,583	1,806,000	1,684,485	1,189,022	1,262,362	1,274,442	1,375,074	1,450,129	1,534,479	1,774,757	19,502,309
22	NESTLE	4,925,406	4,197,586	4,397,929	4,052,698	3,918,173	3,694,905	3,943,914	4,001,793	4,113,125	4,692,703	4,875,125	5,094,780	51,908,137
23	SOPROLE	4,222,175	3,687,163	3,815,039	3,667,212	3,799,195	3,655,072	3,944,301	3,992,055	3,903,523	4,170,180	4,044,597	4,187,099	47,087,611
24	PARMALAT	7,361,414	5,824,241	5,865,600	5,394,774	5,731,549	5,846,884	5,622,468	6,144,184	7,182,523	9,134,147	9,134,809	8,919,022	82,161,615
26	CALAN	1,220,254	1,162,354	1,336,789	1,382,664	1,620,341	1,620,112	1,718,957	1,752,969	1,766,320	1,843,718	1,807,010	1,873,238	19,104,726
27	SOPROLE	2,635,574	2,087,157	2,020,144	1,952,566	1,888,379	1,958,809	2,097,220	2,274,396	2,581,819	3,236,663	3,638,812	3,685,426	30,056,965
28	LONCOLECHE	4,360,603	3,318,145	3,288,679	3,197,143	3,052,111	2,775,045	2,952,258	3,059,770	3,561,217	4,544,578	4,923,047	4,983,860	44,016,456
29	SURLAT	4,829,547	3,854,064	4,010,510	5,111,799	5,433,296	4,853,006	5,532,907	6,095,137	6,777,242	7,876,722	7,969,393	7,742,626	70,086,249
30	LB.													
31	COLUN	25,527,254	20,333,992	20,650,543	19,705,988	19,544,918	18,178,350	19,667,031	21,382,739	24,176,101	29,727,406	31,072,732	30,919,691	280,886,745
32	SOPROLE	5,794,034	4,859,807	4,837,323	4,766,805	4,355,731	3,850,424	3,829,879	3,961,551	4,321,444	4,954,190	5,140,602	5,213,010	55,884,800
34	LONCOLECHE	7,077,230	5,817,828	5,961,745	4,918,400	5,108,818	4,813,928	5,204,861	5,477,692	5,851,020	6,667,386	6,702,385	6,736,794	70,338,087
35	SOPROLE	10,256,604	7,533,322	7,800,143	7,379,380	7,393,564	6,410,742	6,529,509	6,525,353	7,625,405	9,804,734	10,638,823	10,444,144	98,341,723
39	NESTLE	12,336,979	9,311,491	8,838,481	8,437,795	8,533,636	7,555,487	7,572,392	8,188,747	9,359,013	12,232,623	13,298,148	13,186,281	118,851,073
41	LONCOLECHE	9,136,598	6,805,175	6,880,697	6,565,107	6,360,099	5,729,097	6,115,925	6,579,042	7,802,171	10,499,997	11,772,137	11,710,189	95,956,234
42	CAFRA	2,925,895	2,193,053	2,195,626	1,993,864	1,908,555	1,895,291	2,328,953	2,566,685	2,949,578	3,796,474	4,048,504	3,840,809	32,643,287
46	NESTLE	14,074,947	11,018,506	10,949,501	9,930,519	9,415,021	7,900,674	7,556,638	8,163,969	9,758,472	12,975,030	14,421,213	14,461,167	130,625,657
47	CHILOLAC	3,575,089	2,884,543	2,826,412	2,161,593	1,736,073	1,309,262	1,431,944	1,578,411	2,466,984	3,539,431	4,287,187	4,966,216	32,763,145
48	UNIVERSIDAD AUSTRAL													
49	LACTEOS PTO. VARAS	1,347,695	1,115,213	1,201,319	1,176,299	1,116,584	1,039,352	1,060,016	1,367,033	1,586,763	2,065,600	2,262,895	2,268,338	17,607,107
50	A. CUINCO	1,498,185	1,195,969	1,232,565	1,408,424	1,264,712	1,320,328	1,803,128	1,928,259	2,254,916	2,628,092	2,549,596	2,526,472	21,610,646
51	QUILLAYES	1,225,529	1,016,637	1,099,002	1,014,061	1,143,591	689,237	1,023,287	1,011,007	980,676	1,425,737	1,335,916	1,325,850	13,290,530
52	CAMPO LINDO	84,923	71,805	86,423	91,036	85,344	72,742	82,665	92,592	102,159	109,166	95,604	68,175	1,042,634
53	CUMELLEN-MULPULMO	6,249,543	4,925,911	4,937,105	4,760,865	5,093,514	4,737,034	5,092,490	5,586,765	6,661,434	8,444,859	8,899,216	8,846,419	74,235,155
<b>TOTAL</b>		<b>146,598,232</b>	<b>117,303,061</b>	<b>119,138,803</b>	<b>112,980,123</b>	<b>112,945,964</b>	<b>103,181,044</b>	<b>109,201,422</b>	<b>116,002,721</b>	<b>130,022,184</b>	<b>159,538,442</b>	<b>167,774,632</b>	<b>168,482,656</b>	<b>1,563,169,284</b>

FUENTE: Elaborado por ODEPA en base a antecedentes proporcionados por las Plantas Lecheras.

**ANEXO 3. Recepción de leche fluida en plantas lecheras por regiones. Años 2002 y 2003.**

LITROS															
REGION METROPOLITANA				OCTAVA			NOVENA			DECIMA			PAIS		
MESES	2002	2003	% VARIACION 2003/2002	2002	2003	% VARIACION 2003/2002	2002	2003	% VARIACION 2003/2002	2002	2003	% VARIACION 2003/2002	2002	2003	% VARIACION 2003/2002
ENE	15,493,732	13,555,748	-12.5	13,584,505	11,524,587	-15.2	20,854,593	20,407,392	-2.1	99,747,903	101,110,505	1.4	149,680,733	146,598,232	-2.1
FEB	13,918,728	12,194,129	-12.4	11,655,037	9,779,719	-16.1	16,424,679	16,245,961	-1.1	70,207,622	79,083,252	12.6	112,206,066	117,303,061	4.5
MAR	14,749,517	13,027,645	-11.7	11,869,430	10,092,551	-15.0	17,204,555	16,521,722	-4.0	74,007,829	79,496,885	7.4	117,831,331	119,138,803	1.1
ABR	14,249,426	12,105,131	-15.0	11,066,260	9,525,910	-13.9	18,416,699	17,038,946	-7.5	84,299,512	74,310,136	-11.8	128,031,897	112,980,123	-11.8
MAY	14,182,886	12,758,275	-10.0	11,371,135	9,401,853	-17.3	18,622,601	17,725,676	-4.8	82,931,838	73,060,160	-11.9	127,108,460	112,945,964	-11.1
JUN	13,410,808	12,086,241	-9.9	10,919,316	8,538,999	-21.8	17,385,191	17,053,856	-1.9	74,543,431	65,501,948	-12.1	116,258,746	103,181,044	-11.2
JUL	14,410,608	12,828,317	-11.0	11,329,748	9,150,577	-19.2	17,004,850	17,923,810	5.4	73,821,548	69,298,718	-6.1	116,566,754	109,201,422	-6.3
AGO	14,205,576	12,998,130	-8.5	11,533,816	9,268,290	-19.6	17,616,079	19,326,456	9.7	79,330,415	74,409,845	-6.2	122,685,886	116,002,721	-5.4
SEP	13,668,823	12,865,205	-5.9	11,306,896	9,391,722	-16.9	19,332,823	21,869,121	13.1	91,133,516	85,896,136	-5.7	135,442,058	130,022,184	-4.0
OCT	14,417,581	13,718,877	-4.8	11,822,909	10,313,012	-12.8	21,411,517	26,635,828	24.4	105,848,895	108,870,725	2.9	153,500,902	159,538,442	3.9
NOV	14,020,651	13,322,402	-5.0	11,729,934	10,454,201	-10.9	22,183,178	27,473,071	23.8	114,254,618	116,524,958	2.0	162,188,381	167,774,632	3.4
DIC	14,177,214	13,708,293	-3.3	12,002,137	11,056,636	-7.9	22,603,636	27,204,172	20.4	115,107,597	116,513,555	1.2	163,890,584	168,482,656	2.8
TOTAL	170,905,550	155,168,393	-9.2	140,191,123	118,498,057	-15.5	229,060,401	245,426,011	7.1	1,065,234,724	1,044,076,823	-2.0	1,605,391,798	1,563,169,284	-2.6

FUENTE: Elaborado por ODEPA en base a antecedentes proporcionados por las Plantas Lecheras.

## **ANEXO 4. Ficha diagnóstico predial y su codificación.**

### **Abastecimiento de agua (A\_agua)**

1. Red agua potable
2. Pozo profundo
3. Pozo superficial
4. Río
5. Vertiente
6. Otro

### **Número de ordeñas al día (N\_ord)**

1. 1 Ordeña
2. 2 Ordeña

### **Lugar de ordeña (L\_ord)**

1. Sala
2. Alero
3. Corral
4. Galpon o Establo

### **Tipo de piso (Piso)**

1. Cemento
2. Tierra
3. Madera

### **Agua en la ordeña (Agu\_or)**

1. Si
2. No

### **Raza de las vacas (Raza)**

1. Frison Negro
2. Frison Rojo
3. Holstein
4. Jersey
5. Ayshire
6. Doble proposito (Mezclas)

### **Epoca de pariciones (Paric)**

1. Todo el año
2. Primavera
3. Otoño
4. Primavera y Otoño
5. Invierno

### **Cubierta (Cubie)**

1. Inseminación artificial
2. Toro con registro
3. Toro sin registro
4. Inseminación y toro

### **Edad vacas lecheras (Edad)**

1. 2-3 años
2. 3-7 años
3. Mayor a 7 años

**(Continuación ANEXO 4)****Elimina primeros chorros (E\_ch)**

1. Si
2. No

**Lavado de pezones (L\_pez)**

1. Si
2. No

**Secado de pezones (S\_pez)**

1. Si
2. No

**Material secado (M\_sec)**

1. Paño
2. Toalla desechable
3. Nada

**Utiliza ternero (Tern)**

1. Si
2. No

**Sistema de ordeño (Sist\_or)**

1. Manual
2. Maquina

**Hace control mastitis (C\_mast)**

1. Si
2. No

**Terapia de secado (T\_sec)**

1. No hace
2. Solo vacas mastiticas
3. Todas las vacas

**Tratamiento vacas mastitis subclinica (M\_sub)**

1. Si
2. No

**Tratamiento vacas mastitis clinica (M\_cli)**

1. Si
2. No

**Hace dipping (Dipp)**

1. No hace
2. Solo algunas vacas
3. Todas las vacas

**Apreciación visual limpieza de equipo y utensilios (L\_vis)**

1. Limpio
2. Sucio

**Uso detergente alcalino (Det\_1)**

1. Si
2. No

**(Continuación ANEXO 4)****Uso detergente acido (Det\_2)**

1. Si
2. No

**Enjuague agua con cloro antes de ordeño (Cloro)**

1. Si
2. No
3. A veces

**Sistema de enfriamiento (Enfri)**

1. Agua detenida
2. Agua corriente
3. Por placas
4. Estanque enfriador
5. Otro
6. No aplica enfriamiento

**Tiempo que transcurre entre que se deja la leche en el meson y pasa el camión (T\_cam)**

1. Menos de 1 hora
2. Más de 1 hora
3. Más de 3 horas
4. No corresponde

**Lavado de tarros y estanque (L\_TyE)**

1. Si
2. No
3. Enjuague con agua
4. No corresponde

**Capacitacion del ordeñador (Cap\_or)**

1. Ha recibido formalmente en forma reciente (menos de tres años)
2. Ha recibido capacitación formal hace más de tres años
3. No ha recibido capacitación formal

**Nivel de escolaridad (Esc\_or)**

1. Sin estudios
2. Básica incompleta
3. Básica completa
4. Media incompleta
5. Media completa
6. Técnico profesional

**Higiene y presentación personal (HyL\_or)**

1. Limpio
2. Sucio

**Concentrado comercial (Conc)**

1. Si
2. No

**Otro heno o pasto seco (P\_seco)**

1. Si
2. No

**(Continuación ANEXO 4)****Ensilaje (Silo)**

1. Si
2. No

**Sales minerales (Sales)**

1. Si
2. No

**Otro alimento (Otro\_al)**

1. Si
2. No

**Sistema de pastoreo (S\_past)**

1. Sin pastoreo
2. Rotativo base altura residuo
3. Rotativo otro criterio
4. Continuo

**Enfermedad (Enfer)**

1. TBC
2. Leucosis
3. Brucelosis
4. Leptospirosis
5. Reproductivas
6. Mastitis
7. Fiebre de leche
8. Cojeras
9. Sin enfermedad

**Tratamiento (Trat\_en)**

1. Programado
2. Al aparecer sintomas, animales afectados
3. No hace tratamiento
4. Predio libre

**Proteina (Prot)**

1. Bonificacion: >3,0%
2. Neutro: 3,0%
3. Descuento: <3,0%

**Materia grasa (MG)**

1. Bonificacion: >3,15%
2. Neutro: 3,15%
3. Descuento: <3,15%

**Celulas somaticas (CS)**

1. Bonificación: < 400
2. Descuento leve: entre >400 y <750
3. Maximo descuento:> 750

**Recuento total (RT)**

1. Bonificación: < 200.000
2. Descuento leve: entre >200.000 y <400.000
3. Maximo descuento:> 400.000

**(Continuación ANEXO 4)****Volumen (Vol)**

1. >10000
2. 5000-10000
3. 1000-5000
4. 0-1000

## ANEXO 5. Resultados del análisis de correspondencias múltiples.

SELECTION DES INDIVIDUS ET DES VARIABLES UTILES  
 VARIABLES NOMINALES ACTIVES  
 9 VARIABLES 36 MODALITES ASSOCIEES

```

3 . LORD [AC] ( 4 MODALITES )
4 . PISO [AD] ( 3 MODALITES )
14 . S_OR [AN] ( 2 MODALITES )
19 . DIPP [AS] ( 3 MODALITES )
22 . DET2 [AV] ( 2 MODALITES )
24 . ENFR [AX] ( 6 MODALITES )
36 . ENF [BJ] ( 9 MODALITES )
37 . TRAT [BK] ( 3 MODALITES )
42 . VOL [BP] ( 4 MODALITES )
    
```

VALEURS PROPRES

APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 2.1111  
 SOMME DES VALEURS PROPRES .... 2.1111

HISTOGRAMME DES 19 PREMIERES VALEURS PROPRES

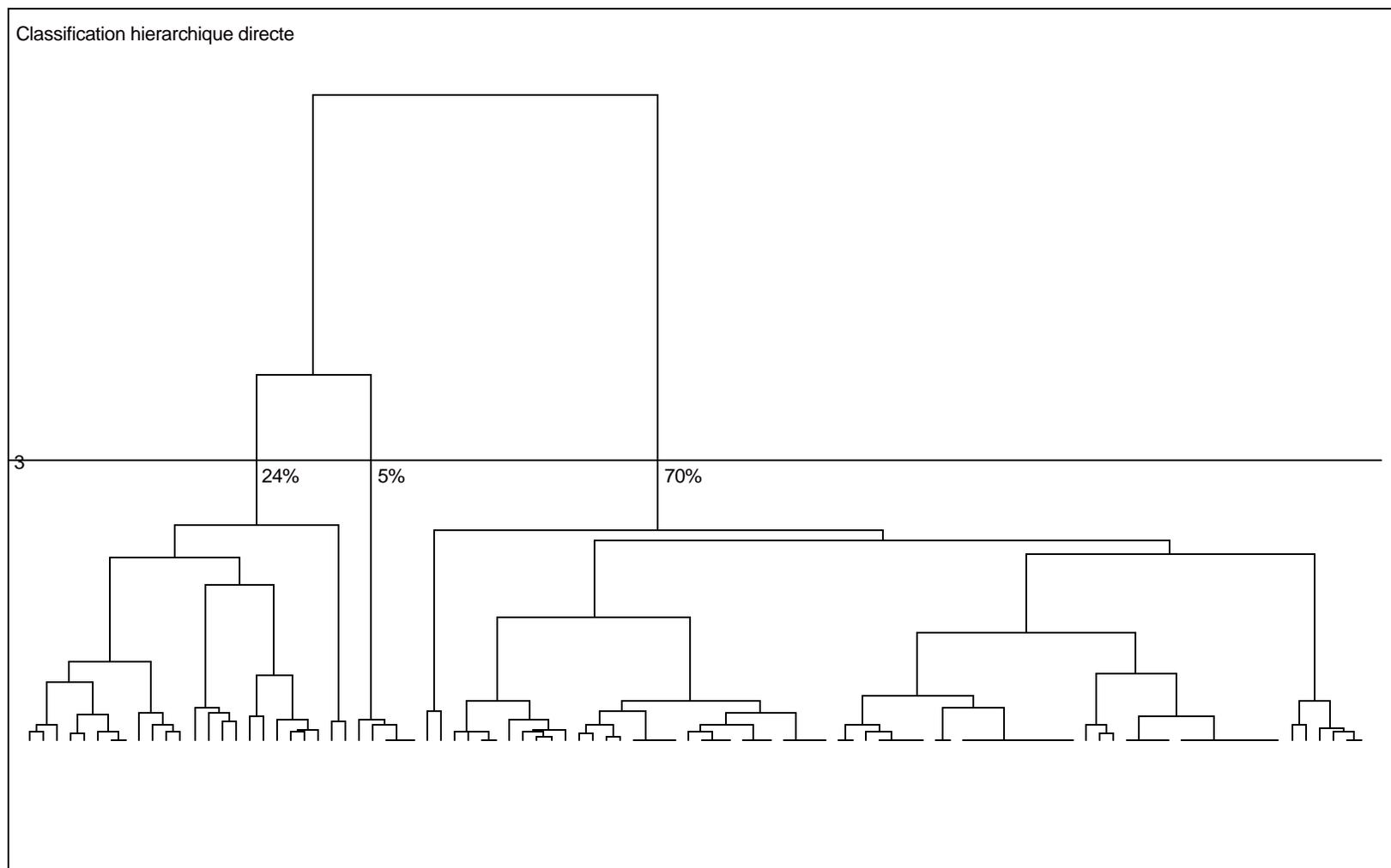
NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE
1	0.5235	24.80	24.80
2	0.2532	11.99	36.79
3	0.1819	8.62	45.41
4	0.1626	7.70	53.11
5	0.1401	6.64	59.74
6	0.1299	6.15	65.90
7	0.1235	5.85	71.75
8	0.1041	4.93	76.68
9	0.1013	4.80	81.47
10	0.0853	4.04	85.52
11	0.0778	3.68	89.20
12	0.0704	3.34	92.54
13	0.0446	2.11	94.65
14	0.0382	1.81	96.46
15	0.0338	1.60	98.06
16	0.0206	0.98	99.04
17	0.0131	0.62	99.66
18	0.0073	0.34	100.00
19	0.0000	0.00	100.00

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS ET COSINUS CARRES DES MODALITES ACTIVES  
 AXES 1 A 5

IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3 . LORD [AC]																	
AC_1 - LORD=1	2.27	3.90	-1.61	-0.33	0.09	0.31	-0.21	11.2	1.0	0.1	1.3	0.7	0.66	0.03	0.00	0.02	0.01
AC_3 - LORD=3	2.38	3.67	0.72	-0.39	0.77	-0.61	0.38	2.3	1.4	7.8	5.4	2.5	0.14	0.04	0.16	0.10	0.04
AC_4 - LORD=4	6.46	0.72	0.30	0.26	-0.31	0.12	-0.07	1.1	1.7	3.5	0.5	0.2	0.12	0.10	0.14	0.02	0.01
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 14.6 4.2 11.4 7.3 3.4 -----																	
4 . PISO [AD]																	
AD_1 - PISO=1	3.17	2.50	-1.27	-0.04	0.14	0.36	-0.10	9.8	0.0	0.3	2.6	0.2	0.65	0.00	0.01	0.05	0.00
AD_2 - PISO=2	7.37	0.51	0.57	-0.05	0.11	-0.20	-0.13	4.6	0.1	0.5	1.7	0.9	0.65	0.00	0.02	0.08	0.03
AD_3 - PISO=3	0.57	18.60	-0.33	0.80	-2.22	0.52	2.29	0.1	1.4	15.3	0.9	21.2	0.01	0.03	0.26	0.01	0.28
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 14.6 1.5 16.2 5.2 22.4 -----																	

## (Continuación ANEXO 5)

MODALITES		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
14 . S_OR			[AN]														
AN_1 - S_OR=1	8.05	0.38	0.55	-0.01	-0.02	-0.07	-0.06	4.6	0.0	0.0	0.3	0.2	0.79	0.00	0.00	0.01	0.01
AN_2 - S_OR=2	3.06	2.63	-1.44	0.02	0.05	0.19	0.16	12.2	0.0	0.0	0.7	0.5	0.79	0.00	0.00	0.01	0.01
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 16.8 0.0 0.1 0.9 0.8 -----																	
19 . DIPP			[AS]														
AS_1 - DIPP=1	6.69	0.66	0.56	-0.09	0.00	-0.09	-0.06	4.0	0.2	0.0	0.3	0.2	0.47	0.01	0.00	0.01	0.01
AS_2 - DIPP=2	0.68	15.33	0.43	-0.73	0.04	1.66	-0.55	0.2	1.4	0.0	11.6	1.5	0.01	0.03	0.00	0.18	0.02
AS_3 - DIPP=3	3.74	1.97	-1.07	0.30	0.00	-0.15	0.21	8.2	1.3	0.0	0.5	1.2	0.58	0.05	0.00	0.01	0.02
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 12.4 3.0 0.0 12.4 2.8 -----																	
22 . DET2			[AV]														
AV_1 - DET2=1	2.38	3.67	-1.48	-0.40	-0.27	0.11	0.02	10.0	1.5	1.0	0.2	0.0	0.60	0.04	0.02	0.00	0.00
AV_2 - DET2=2	8.73	0.27	0.40	0.11	0.07	-0.03	0.00	2.7	0.4	0.3	0.0	0.0	0.60	0.04	0.02	0.00	0.00
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 12.7 1.9 1.2 0.2 0.0 -----																	
24 . ENFR			[AX]														
AX_1 - ENFR=1	1.47	6.54	-0.06	0.33	-0.18	0.71	-1.76	0.0	0.6	0.3	4.6	32.4	0.00	0.02	0.00	0.08	0.47
AX_2 - ENFR=2	0.23	48.00	0.30	0.78	-3.19	0.96	2.94	0.0	0.5	12.7	1.3	14.0	0.00	0.01	0.21	0.02	0.18
AX_4 - ENFR=4	0.57	18.60	-2.54	-2.53	-0.66	-1.60	-0.42	7.0	14.4	1.4	8.9	0.7	0.35	0.35	0.02	0.14	0.01
AX_5 - ENFR=5	0.23	48.00	-1.73	2.30	3.37	1.12	1.20	1.3	4.7	14.2	1.7	2.3	0.06	0.11	0.24	0.03	0.03
AX_6 - ENFR=6	8.62	0.29	0.21	0.03	0.07	-0.07	0.22	0.8	0.0	0.2	0.3	3.0	0.16	0.00	0.02	0.02	0.17
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 9.1 20.3 28.7 16.9 52.4 -----																	
36 . ENF			[BJ]														
BJ_6 - ENF=6	3.74	1.97	-0.01	0.68	-0.44	-0.58	-0.43	0.0	6.8	3.9	7.7	5.0	0.00	0.23	0.10	0.17	0.09
BJ_7 - ENF=7	1.02	9.89	-1.03	0.43	1.40	-0.83	1.06	2.1	0.8	10.9	4.3	8.1	0.11	0.02	0.20	0.07	0.11
BJ_8 - ENF=8	0.79	13.00	-0.58	1.29	-0.22	0.37	-0.62	0.5	5.3	0.2	0.7	2.2	0.03	0.13	0.00	0.01	0.03
BJ_9 - ENF=9	5.56	1.00	0.28	-0.72	0.07	0.49	0.19	0.8	11.4	0.1	8.2	1.4	0.08	0.52	0.00	0.24	0.03
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 3.4 24.2 15.2 20.9 16.6 -----																	
37 . TRAT			[BK]														
BK_2 - TRAT=2	4.76	1.33	-0.41	0.83	-0.07	-0.56	-0.12	1.6	13.0	0.1	9.1	0.5	0.13	0.52	0.00	0.23	0.01
BK_3 - TRAT=3	6.35	0.75	0.31	-0.62	0.05	0.42	0.09	1.2	9.8	0.1	6.9	0.4	0.13	0.52	0.00	0.23	0.01
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 2.7 22.8 0.2 16.0 0.8 -----																	
42 . VOL			[BP]														
BP_1 - VOL=1	0.57	18.60	-2.54	-2.53	-0.66	-1.60	-0.42	7.0	14.4	1.4	8.9	0.7	0.35	0.35	0.02	0.14	0.01
BP_2 - VOL=2	0.91	11.25	-1.47	1.20	1.59	1.19	0.00	3.7	5.2	12.6	8.0	0.0	0.19	0.13	0.22	0.13	0.00
BP_3 - VOL=3	5.44	1.04	0.05	0.26	-0.54	0.19	0.00	0.0	1.5	8.6	1.2	0.0	0.00	0.07	0.28	0.03	0.00
BP_4 - VOL=4	4.20	1.65	0.60	-0.25	0.44	-0.29	0.05	2.9	1.1	4.5	2.1	0.1	0.22	0.04	0.12	0.05	0.00
----- CONTRIBUTION CUMULEE = 13.6 22.0 27.0 20.2 0.8 -----																	

**ANEXO 6. Dendograma análisis de cluster.**



## ANEXO 8. Identificación de los productores agrupados.

COMPOSITION DE: COUPURE 'a' DE L'ARBRE EN 3 CLASSES

CLASSE 1 / 3		CLASSE 2 / 3		CLASSE 3 / 3									
3	11 12	24	45	139	165	278	285	314	325	376	399	403	481
539	565 581	590	592	678									
68	141 305	726	883										
5	18 22	30	35	51	56	57	60	66	92	94	103	123	128
133	142 157	164	170	173	183	191	205	217	230	234	239	246	254
264	272 276	291	315	318	344	358	381	384	390	408	419	422	447
454	471 479	497	521	531	544	570	597	599	643	665	673	722	732
768	781 800	812	814	828	833	841	850	863	888	890			

COORDONNEES ET VALEURS-TEST APRES CONSOLIDATION  
AXES 1 A 5

CLASSES		VALEURS-TEST					COORDONNEES						
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.
COUPURE 'a' DE L'ARBRE EN 3 CLASSES													
aa1a - CLASSE 1 / 3	21	21.00	-6.5	4.1	1.5	3.0	1.6	-0.91	0.40	0.13	0.24	0.12	1.13
aa2a - CLASSE 2 / 3	5	5.00	-5.8	-5.8	-1.5	-3.7	-1.0	-1.84	-1.27	-0.28	-0.65	-0.16	5.79
aa3a - CLASSE 3 / 3	72	72.00	8.9	-0.9	-0.7	-1.0	-1.0	0.39	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	0.16

### ANEXO 9. Esquemas de pago utilizados en el estudio.

COLUN (Abril 2003)	SOPROLE (Abril 2003)
Precio base (PB), 3% de materia grasa. \$79 /L	Precio base (PB), 3% de materia grasa. \$78,6 / L
Descuento por leche excedente. Respecto del promedio de producción de mayo hasta agosto. \$9,71 /Kg. = \$10,0 /Lt	Descuento por leche excedente. Respecto del promedio de producción de mayo hasta agosto. \$26,0 /Lt
Materia Grasa. \$530 Kg. Mayor a 3,0% \$5,3 L/1,0% Menor a 3,0% \$-5,3 L/1,0%	Materia Grasa. \$500 Kg. Mayor a 3,0% \$5,0 L/1,0% Menor a 3,0% \$-5,0 L/1,0%
Proteína. \$1.000 Kg. Mayor a 3,15% \$10,0 L/1,0% Menor a 3,15% \$-10,0 L/1,0%	Proteína. \$800 Kg. Mayor a 3,2% \$8,0 L/1,0% Menor a 3,2% \$-8,0 L/1,0%
Unidades formadoras de colonias (ufc/mL) (sólo productores con estanque de frío)	Unidades formadoras de colonias (ufc/mL)
0 - 20.000 \$7,20 / L	0 - 30.000 14% PB.
20.001 - 50.000 \$5,20 / L	30.001 - 50.000 12% PB.
50.001 - 200.000 \$2,20 / L	50.001 - 80.000 10% PB.
200.001 - 400.000 \$ -1,30 / L	80.001 - 100.000 8% PB
400.001 ó más \$ - 3,80 / L	100.001 - 300.000 0% PB
	300.001 ó más - 10% PB
Recuento de Células somáticas (RCS) (media geometrica de 4 quincenas)	Recuento de Células somáticas (RCS)
0 - 250.000 \$7,20 /L	0 - 300.000 10% PB
250.001 - 400.000 \$2,20 /L	300.001 - 400.000 8% PB
400.001 - 600.000 \$-1,30 /L	400.001 - 500.000 0% PB
600.001 - 750.000 \$-4,80 /L	500.001 - 800.000 -8% PB
750.001 ó más \$ -18,30 /L	800.001 ó más -10% PB
Bonificación por Volumen (Entrega de leche últimos 12 meses) \$/Litro	Bonificación por Volumen (Entrega de leche últimos 12 meses) \$/Litro
100.000 - 200.000 Kilos \$0,85	Hasta 100.000 Litros \$0,00
200.001 - 300.000 Kilos \$1,35	Hasta 200.000 Litros \$1,00
300.001 - 400.000 Kilos \$1,90	Hasta 350.000 Litros \$2,00
400.001 - 500.000 Kilos \$2,45	Hasta 500.000 Litros \$3,00
500.001 - 600.000 Kilos \$2,60	Hasta 700.000 Litros \$4,00
600.001 - 700.000 Kilos \$2,85	Hasta 1.000.000 Litros \$5,00
700.001 - 800.000 Kilos \$3,00	Hasta 1.500.000 Litros \$6,00
800.001 - 900.000 Kilos \$3,10	1.500.000 ó más \$7,00
900.001 - 1.000.000 Kilos \$3,40	
1.000.001 - 1.500.000 Kilos \$4,05	
1.500.001 - 2.000.000 Kilos \$4,35	
2.000.001 - 2.500.000 Kilos \$4,75	
	NOTA: Este bono de producción anual NO se aplica a los litros excedentes, solo a los litros promedio invierno.

**(Continuación ANEXO 9)**

2.500.001 - 3.000.000 Kilos	\$5,00	
3.000.001 - 3.500.000 Kilos	\$5,40	
3.500.001 ó más	\$5,65	
BONO INVERNAL: Por el promedio de leche entregada en Mayo, Junio, Julio y Agosto, se cancelara una bonificación de \$ 6,4 por litro en los meses de Septiembre a Abril; a todos los productores.		No existe bono invernal
Relación Verano / Invierno(Verano: Oct., Nov., Dic. Y Enero) (Invierno: Mayo, Junio, Julio y Agosto). \$/ Litro		No existe Bonificación por relación verano / Invierno.
Tramo A: Relac. $\leq 1,0$	16,60	
Tramo B: Relac. $>1,0$ y $\leq 1,2$	14,00	
Tramo C: Relac. $>1,2$ y $\leq 1,5$	12,50	
Tramo D: Relac. $>1,5$ y $\leq 2,0$	8,30	
Tramo E: Relac. $>2,0$ y $\leq 2,5$	4,20	
Tramo F: Relac. $>2,5$ y $\leq 3,0$	0	
Tramo G: Relac. $>3,0$	-4,20	
Presencia de Inhibidores. 1° vez.....10% del precio base 2° vez.....20% del precio base 3° vez.....30% del precio base 4° vez en adelante.....decomiso. - La frecuencia se medirá en un periodo móvil de 4 meses. - El castigo se aplicara por cada entrega. - La leche con inhibidores, no tendra derecho a percibir las bonificaciones por otros conceptos.		Presencia de inhibidores o Aguado. - Se castigaran en el valor de las bonificaciones, según la pauta, a toda la leche del día del analisis. Los inhibidores se detectaran con la prueba del DELVO. En el caso de inhibidores positivo, la leche se analizara antes de retirar y si el resultado es positivo, esta no se comprará. - El aguado se detectará con la medición del punto crioscopico.
Bonificación por Frío. Estanque de la planta \$0,50 / Lt. Estanque de Productor \$2,00 / Lt.		Bonificación por Frío. Estanque de la planta 0% PB Estanque de Productor 5% PB
Productores con entrega de leche en tarro. - Desaparece el TRAM, se reemplaza por la prueba del alcohol al 75% y se establece el siguiente bono. Bono compensatorio \$ 1,00 / Lt.		No se recibe leche en tarro
Centro de recolección. Agricultores que entregan leche en tarro a un centro de recolección de la planta reciben adicionalmente..\$ 2,00 /Lt.		No existen centros de recolección.
Productores No cooperados y leche No cubierta por acciones: Descuento de un 5% del precio final de la leche.		
Predio libre de brucelosis y TBC bovina Dec SAG...\$5,00/L		Predio libre de brucelosis bovina Dec SAG.....1,00 %PB
		Programa Saneamiento Tuberculosis Bovina. -Certificado por méd. Vet. .... 1,00%PB

**ANEXO 10. Detalle cálculo mensual de precios estimados para los grupos de productores (valores nominales a abril de 2003).**

**Grupo 1.**

INDUSTRIA 1	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	78.60	78.60	78.60	78.60	78.60	78.60
MG (\$/L)	4.40	5.15	5.39	6.26	6.14	4.22
PROTEINA (\$/L)	2.16	2.40	3.28	2.64	-0.24	0.72
ufc/mL (\$/L)	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86
RCS/mL (\$/L)	6.29	6.29	6.29	0.00	-6.29	-6.29
TOTAL (\$/L)	83,59	84,58	85,70	79,64	70,35	69,39
INDUSTRIA 2	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00
MG (\$/L)	3.76	4.40	4.61	5.35	5.25	3.60
PROTEINA (\$/L)	2.70	3.00	4.10	3.30	-0.30	0.90
ufc/mL (\$/L)	-3.80	-3.80	-3.80	-3.80	-3.80	-3.80
RCS/mL (\$/L)	2.20	2.20	2.20	-1.30	-1.30	-1.30
TOTAL (\$/L)	83,86	84,80	86,11	82,55	78,85	78,40
CHILOLIAC	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
MG (\$/L)	4.97	5.81	6.09	7.07	6.93	4.76
PROTEINA (\$/L)	2.16	2.40	3.28	2.64	-0.24	0.72
RCS/mL (\$/L)	5.00	5.00	5.00	3.00	0.00	0.00
TOTAL (\$/L)	88,13	89,21	90,37	88,71	82,69	81,48

**Grupo 2**

INDUSTRIA 1	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	78.60	78.60	78.60	78.60	78.60	78.60
MG (\$/L)	5.10	5.45	5.35	5.10	4.15	3.85
PROTEINA (\$/L)	2.00	2.48	3.44	1.92	-0.72	0.88
ufc/mL (\$/L)	-7.86	0.00	0.00	9.43	0.00	6.29
RCS/mL (\$/L)	7.86	7.86	7.86	7.86	7.86	7.86
Bono estanque (\$/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL (\$/L)	85,70	94,39	95,25	102,91	89,89	97,48
INDUSTRIA 2	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00
MG (\$/L)	5.41	5.78	5.67	5.41	4.40	4.08
PROTEINA (\$/L)	2.50	3.10	4.30	2.40	-0.90	1.10
ufc/mL (\$/L)	-3.80	2.20	-1.30	5.20	2.20	2.20
RCS/mL (\$/L)	7.20	7.20	7.20	7.20	2.20	2.20
Bono estanque (\$/L)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
TOTAL (\$/L)	90,81	97,78	95,37	99,71	87,40	89,08
CHILOLIAC	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
MG (\$/L)	7.14	7.63	7.49	7.14	5.81	5.39
PROTEINA (\$/L)	2.00	2.48	3.44	1.92	-0.72	0.88
RCS/mL (\$/L)	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Bono estanque (\$/L)	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
TOTAL (\$/L)	94,04	95,01	95,83	93,96	89,99	91,17

**(Continuación ANEXO 10)****Grupo 3.**

INDUSTRIA 1	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	78.60	78.60	78.60	78.60	78.60	78.60
MG (\$/L)	1.60	2.35	2.85	4.30	5.30	3.90
PROTEINA (\$/L)	1.92	2.00	3.12	3.20	1.68	1.92
ufc/mL (\$/L)	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86
RCS/mL (\$/L)	6.29	6.29	6.29	0.00	-6.29	-6.29
TOTAL (\$/L)	80.55	81.38	83.00	78.24	71.43	70.27
INDUSTRIA 2	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00
MG (\$/L)	1.70	2.49	3.02	4.56	5.62	4.13
PROTEINA (\$/L)	2.40	2.50	3.90	4.00	2.10	2.40
ufc/mL (\$/L)	-3.80	-3.80	-3.80	-3.80	-3.80	-3.80
RCS/mL (\$/L)	2.20	2.20	2.20	-1.30	-1.30	-4.80
TOTAL (\$/L)	81.50	82.39	84.32	82.46	81.62	76.93
CHILOLAC	MES					
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PB (\$/L)	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
MG (\$/L)	2.24	3.29	3.99	6.02	7.42	5.46
PROTEINA (\$/L)	1.92	2.00	3.12	3.20	1.68	1.92
RCS/mL (\$/L)	5.00	5.00	5.00	3.00	0.00	-1.00
TOTAL (\$/L)	85.16	86.29	88.11	88.22	85.10	82.38

## ANEXO 11. Análisis estadístico para la determinación de las diferencias en los precios de la leche.

### ANEXO 11.1 Análisis de varianza

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón F	Valor de p
Entre grupos	1997,87	8	249,734	12,33	0,0000
Dentro de grupos	911,432	45	20,254		
Total (corregido)	2909,3	53			

### ANEXO 11.2 Test de rango múltiple

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
	Count	Mean	Homogeneous Groups
Sop_3	6	77,4783	X
Sop_1	6	78,875	XX
Co_3	6	81,5367	XX
Co_1	6	82,4283	XX
Chi_3	6	85,8767	XXX
Chi_1	6	86,765	XX
Chi_2	6	93,3333	X
Co_2	6	93,3583	X
Sop_2	6	94,27	X

**(Continuación ANEXO 11.2)**

Contrast	Difference	+/- Limits
Chi_1 - Chi_2	-6,56833	8,46346
Chi_1 - Chi_3	0,888333	8,46346
Chi_1 - Co_1	4,33667	8,46346
Chi_1 - Co_2	-6,59333	8,46346
Chi_1 - Co_3	5,22833	8,46346
Chi_1 - Sop_1	7,89	8,46346
Chi_1 - Sop_2	-7,505	8,46346
Chi_1 - Sop_3	*9,28667	8,46346
Chi_2 - Chi_3	7,45667	8,46346
Chi_2 - Co_1	*10,905	8,46346
Chi_2 - Co_2	-0,025	8,46346
Chi_2 - Co_3	*11,7967	8,46346
Chi_2 - Sop_1	*14,4583	8,46346
Chi_2 - Sop_2	-0,936667	8,46346
Chi_2 - Sop_3	*15,855	8,46346
Chi_3 - Co_1	3,44833	8,46346
Chi_3 - Co_2	-7,48167	8,46346
Chi_3 - Co_3	4,34	8,46346
Chi_3 - Sop_1	7,00167	8,46346
Chi_3 - Sop_2	-8,39333	8,46346
Chi_3 - Sop_3	8,39833	8,46346
Co_1 - Co_2	*-10,93	8,46346
Co_1 - Co_3	0,891667	8,46346
Co_1 - Sop_1	3,55333	8,46346
Co_1 - Sop_2	*-11,8417	8,46346
Co_1 - Sop_3	4,95	8,46346
Co_2 - Co_3	*11,8217	8,46346
Co_2 - Sop_1	*14,4833	8,46346
Co_2 - Sop_2	-0,911667	8,46346
Co_2 - Sop_3	*15,88	8,46346
Co_3 - Sop_1	2,66167	8,46346
Co_3 - Sop_2	*-12,7333	8,46346
Co_3 - Sop_3	4,05833	8,46346
Sop_1 - Sop_2	*-15,395	8,46346
Sop_1 - Sop_3	1,39667	8,46346
Sop_2 - Sop_3	*16,7917	8,46346

\* denotes a statistically significant difference.

## ANEXO 12. Base de datos total de calidad.

Nº PROV	CELULAS SOMATICAS (CEL*1000/mL)											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
3	418	402	372	490	S/M	362	1555	780	590	492	272	328
5	248	375	450	224	1397	787	1586	816	185	554	105	309
11	309	386	380	370	281	322	353	494	1071	470	937	371
12	359	339	378	213	247	302	421	472	486	386	352	255
18	S/M	236	210	347	780	426	663	354	300	2762	579	1061
22	120	100	224	118	68	239	70	90	380	1018	454	2305
24	726	163	254	159	406	400	287	169	213	450	301	197
30	S/M	518	553	443	421	597	716	209	143	317	45	135
35	119	152	141	144	142	87	30	121	59	111	78	45
45	148	281	193	174	189	196	201	236	237	849	410	180
51	184	121	694	298	229	178	107	64	98	139	S/M	S/M
56	866	141	1123	330	314	225	188	225	651	266	127	432
57	1144	395	176	163	456	558	531	665	553	S/M	S/M	S/M
59	587	109	530	61	88	71	300	266	164	159	180	230
60	157	129	186	254	115	145	272	190	449	437	394	S/M
66	85	54	106	90	147	145	149	105	210	3707	371	576
68	177	101	236	137	104	49	293	48	270	130	68	75
76	S/M	222	545	194	S/M							
92	373	611	536	726	941	774	870	839	3685	553	1259	1832
94	163	70	89	70	106	39	972	54	244	45	94	35
103	218	392	558	311	219	230	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
123	S/M	149	46	97	55	56	66	81	255	135	62	176
128	2380	2452	1645	591	1356	1015	1941	1627	2286	817	1275	234
133	216	92	457	183	245	261	127	340	489	S/M	S/M	S/M
139	442	647	412	916	338	327	452	227	368	310	625	666
141	338	280	332	408	237	322	463	431	338	666	474	455
142	209	256	272	228	312	398	636	325	448	135	1743	1105
157	487	510	482	402	415	747	524	370	902	1267	1555	2503
164	376	158	294	381	221	324	528	296	308	369	529	348
165	659	355	457	586	652	633	621	227	1354	1277	1424	1473
170	315	499	649	483	490	306	775	1248	690	326	418	548
173	159	415	329	270	453	913	1240	578	384	359	1947	306
183	825	579	356	161	518	468	780	1159	591	1752	1497	456
191	146	108	179	89	120	152	351	400	399	832	421	476
205	132	160	97	79	140	213	161	331	233	212	68	195
217	638	898	767	795	732	1362	2120	1695	S/M	S/M	S/M	S/M
230	365	364	S/M	219	563	298	S/M	460	226	599	1212	1546
234	403	594	753	687	598	357	465	934	1787	1478	4191	2758
239	1056	820	234	138	324	343	267	339	856	209	581	568
246	232	260	843	550	396	370	571	586	4159	1500	S/M	S/M
254	192	226	338	290	399	514	717	573	271	209	501	304
264	68	151	143	234	223	249	216	176	136	157	75	143
272	46	145	196	330	196	570	806	862	1313	1100	948	262
276	683	600	S/M	443	805	594	624	2411	3195	610	1595	304
278	222	190	162	131	90	197	451	391	572	341	482	474
285	213	281	295	202	294	217	265	630	540	1240	894	604
291	647	469	252	383	366	1749	338	491	400	1327	1028	347
305	149	156	208	262	305	115	213	176	259	150	336	541
314	177	216	215	688	143	313	463	80	119	212	162	203
315	660	727	394	468	435	308	201	207	1425	400	382	S/M
318	498	390	213	S/M	S/M	S/M	383	180	S/M	S/M	S/M	S/M
325	462	434	526	597	616	491	404	355	539	815	839	706
344	350	191	366	192	215	164	72	76	162	212	1045	497
358	263	223	314	59	263	796	451	513	413	1500	767	599
376	375	362	248	459	399	296	637	524	449	259	244	433
381	124	134	289	83	191	152	156	222	347	234	276	S/M
384	220	506	198	201	263	234	637	370	942	1708	972	845
390	111	252	131	93	189	94	196	172	S/M	S/M	S/M	S/M
399	320	524	389	126	2373	1278	1185	656	1528	886	1147	688
403	223	401	319	119	171	162	174	131	139	103	88	141
408	58	110	159	200	128	142	135	272	165	179	208	203
419	127	83	70	121	354	464	753	281	534	548	317	106
422	265	280	217	219	173	549	272	236	298	274	171	226
447	321	90	239	315	212	200	120	230	177	418	455	625

**(Continuación ANEXO 12)**

Nº PROV	CELULAS SOMATICAS (CEL*1000/mL)											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
454	387	335	484	291	114	707	123	130	1707	905	638	S/M
471	245	283	100	117	273	253	259	S/M	S/M	95	88	111
479	138	75	441	276	360	323	451	400	S/M	370	37	S/M
481	235	225	201	1341	493	455	125	362	153	145	96	217
497	289	1041	215	141	1071	213	414	114	76	110	85	90
521	70	131	190	73	1071	117	360	433	421	590	560	1249
531	24	59	42	156	97	58	94	263	152	52	47	95
539	920	1267	940	1321	746	S/M	476	457	480	1680	1153	74
544	414	545	614	336	116	66	50	177	949	180	178	119
565	536	289	310	219	335	316	1142	459	560	465	279	470
570	186	343	441	179	120	215	401	237	221	468	394	172
581	518	488	617	436	1086	376	548	588	687	371	437	194
590	537	190	303	341	220	195	411	393	349	434	518	351
592	207	118	248	119	153	543	279	385	177	77	82	90
597	145	280	340	167	204	87	631	1658	526	310	461	230
599	1314	528	700	588	561	567	1025	1589	1762	S/M	S/M	S/M
643	167	310	S/M	216	677	427	420	276	893	422	540	364
665	176	218	231	510	337	583	395	106	43	93	142	191
673	146	236	264	151	728	192	431	509	111	570	596	S/M
678	183	464	399	195	446	245	170	407	618	207	191	334
722	179	168	66	72	121	50	98	102	108	217	210	198
726	83	264	65	133	176	119	94	158	99	125	160	120
732	S/M	1760	S/M	1653	256	85	80	61	153	981	103	185
768	1251	497	498	849	1057	432	288	1580	1718	628	534	941
781	95	543	409	176	217	92	88	274	774	2112	251	164
800	147	87	111	102	230	125	119	136	110	82	164	78
812	143	94	108	308	1152	303	164	88	716	1358	169	272
814	133	146	172	120	109	302	153	153	328	497	515	590
828	310	146	276	186	120	22	36	146	130	316	124	121
833	596	1026	1693	919	457	695	495	790	902	494	901	627
841	387	531	196	828	185	369	171	188	89	41	64	88
850	424	312	704	332	288	383	575	3839	585	496	531	256
863	655	533	436	2105	440	141	169	352	202	250	S/M	S/M
883	347	363	151	221	176	162	366	116	316	154	193	157
888	482	416	1409	1360	886	887	201	274	489	328	1326	1491
890	432	336	533	585	S/M	218	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M

## (Continuación ANEXO 12)

Nº PROV	MATERIA GRASA (%)											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
3	3,8	3,9	3,8	4,1	S/M	3,8	3,7	4,3	4,1	4	3,6	3,9
5	3,8	3,7	3,7	4	4	4,1	4,6	4,5	4,7	4,9	4,3	4,4
11	3,6	4	4	4	4	3,9	4,2	4,1	4,3	4,4	4,9	3,7
12	3,9	4,1	4,5	3,8	4,4	4,3	4,7	4,9	5,9	5,2	4,6	4,8
18	S/M	3,4	3,3	3,5	3,6	4,2	4,5	4,9	5,7	6,1	5,9	5,7
22	3,4	3,3	3,5	3,7	4,1	3,8	4,4	4,8	5,7	5,6	5,8	6
24	3,7	3,6	3,7	4	4,2	3,9	4	4	4,1	4,5	4	4
30	S/M	3,6	3,7	3,4	3,4	3,6	4	4,6	4,2	4,2	3,7	4,1
35	3,7	3,6	3,7	3,6	3,5	3,7	4,2	4,5	4,2	4,1	4	4,1
45	3,8	4	3,8	3,8	4,1	3,8	4	4,1	4,4	4,1	3,8	3,9
51	3,2	3,4	3,3	3,4	3,9	3,8	3,9	4,2	4,1	4,2	S/M	3,7
56	2,9	2,4	3	3,2	2,7	3	2,8	3,3	3,7	4	3,8	3,6
57	3,4	3,4	3,9	3,7	3,4	4,2	4,3	4,7	5	S/M	S/M	S/M
59	3,3	3,4	3,6	3,4	3,4	3,6	4,3	4,6	4,5	4,8	3,8	4,2
60	3,2	3	3,2	3,6	3,5	3,5	3,9	3,9	4	4,9	5,5	S/M
66	3,6	3,6	3,8	4	4,2	4,3	4,1	3,7	4,3	3,3	3,2	3,3
68	4,3	4,6	4,7	4,4	4,5	4,3	4,3	4,4	4,2	3,9	3,9	4,1
76	S/M	3,2	2,9	3,4	S/M							
92	3,6	3,3	3,7	3,7	4,1	4,1	3,8	4,4	4,7	3,8	3,8	3,9
94	4,4	4,6	4,7	4,6	4,7	4,8	4,4	4,5	4,6	5,1	4,8	4,6
103	3,7	3,9	4,2	4,1	4,5	4,2	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
123	S/M	3,1	3,3	3,6	3,3	3,6	3,7	4,4	4,6	4,1	4,1	4
128	4,1	3,8	4,1	3,9	4	4,1	4,3	4,5	4,2	4,2	3,7	4
133	3,6	3,4	3,7	3,7	3,6	3,8	4,3	3,6	5,4	S/M	S/M	S/M
139	4	4,1	3,8	4,1	3,8	4,3	4,5	3,4	3,1	3,6	3,4	3
141	3,8	3,8	4,1	3,9	4	4,2	3,9	4	3,7	3,6	3,5	3,4
142	3,6	3,6	3,6	3,7	3,6	3,7	4,3	5,2	4,9	4,2	4	3,7
157	3,2	2,6	4,3	4,1	3,8	3,7	3,9	3,7	4,4	4,4	4,2	4,5
164	3,8	3,3	3,5	3,5	3,4	3,4	3,7	3,7	3,7	3	3,5	3,4
165	3,5	3,8	3,8	3,6	3,8	3,4	3,7	4	4,2	3,9	3,5	3,4
170	3	2,9	3,2	2,8	2,7	2,9	3	3,2	3,5	3,5	3,2	3,1
173	3,9	4,2	4,2	4,2	3,9	4,1	4,6	4,5	4,2	3,7	4,2	4,1
183	3,8	3,8	3,3	3,4	3,2	3,5	3,5	3,7	3,5	3,8	3,2	3,4
191	3,3	3,1	3,3	3	3,1	3,1	3,6	3,8	3,8	3,2	2,9	3
205	2,5	3	2,9	2,8	2,7	3,2	3,8	4,1	4,4	4	4,2	4,5
217	3,2	3	3,4	3,1	3,3	3,6	3,5	3,8	S/M	S/M	S/M	S/M
230	2,9	3,1	S/M	3,4	3,6	3,8	S/M	4,3	4,2	3,9	3,8	4,3
234	3,5	3,6	4,2	3,4	3,9	4,2	4,2	3,8	4,5	4,4	4,7	4,5
239	3,1	3,4	3,4	3,6	3,7	3,7	3,7	4,3	4,2	4,2	3,5	3,5
246	3,8	3,5	3,8	3,3	3,5	3,8	4,3	4	5,1	4,8	S/M	S/M
254	2,7	3,1	3,5	3,2	3,7	4,2	3,7	4,4	3,8	3,7	3,7	3,7
264	3	2,9	3,4	3,3	3,3	3,2	3,6	3,9	4,1	3,6	3,6	3,6
272	3,1	3,2	3	2,9	3,3	3,6	3,7	2,8	2,9	3,4	3,7	3,6
276	3,7	3,6	S/M	3,8	3,6	3,7	4,2	3,7	4,3	4,8	4,3	4,4
278	3,8	4	4,3	4	3,9	4,1	4,3	4	3,9	4,1	3,8	3,7
285	3,9	3,7	4	4,2	3,7	4	4,7	4,9	5,5	4,6	4,6	4,1
291	3,2	3,1	3,4	3,6	3,5	3,9	4	4	4,3	3,6	3,6	3,7
305	4,2	4,1	4,4	4,1	4,1	4	4,2	4,1	4,1	3,9	4	4
314	3,8	4	4	3,9	4,3	4,6	4,8	4,3	4,1	3,6	3,1	3,4
315	3,8	4	3,9	4,1	3,9	3,7	4,7	4,7	5,8	4,9	3,9	S/M
318	2,5	2,4	3,2	2,9	S/M	S/M	3,2	3,3	S/M	S/M	S/M	S/M
325	3,5	3,5	3,6	3,7	3,4	3,3	3,4	3,3	3,6	3,2	3,1	3,2
344	3,1	2,8	3,1	2,7	3,2	3,1	3,1	3,3	3,9	4,3	4,2	3,6
358	3,5	3,5	3,2	3,7	3,6	3,6	3,7	3,8	4	4,2	3,9	3,9
376	3,7	3,6	3,9	4,1	3,9	3,9	4,4	4,7	5,1	3,7	3,5	4
381	3,8	3,8	4	3,9	3,8	4	4,3	4,2	4,5	5	4,2	S/M
384	3,2	3,1	3,2	3,6	3,5	3,7	3,9	4,1	4,4	4,2	3,9	4
390	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	4,3	5	5,5	S/M	S/M	S/M	S/M
399	3,3	3,3	3,3	3,7	4,2	4	4,6	4,1	4,3	3,6	4	3,5
403	3,9	3,7	3,9	4,1	3,8	4,1	3,9	4	3,8	4	3,9	3,8
408	2,6	2,4	3,2	3,8	4	4,2	4,4	4,8	5,7	5,3	5,1	4,9
419	3,5	3,2	3,4	3,9	4,1	4,1	4,7	5,3	5,1	5,7	4,5	4
422	2,7	2,9	3	3,4	3,9	3,8	3,6	3,6	3,5	3,2	2,7	2,7
447	3,7	3,9	3,7	3,5	3,8	3,9	3,9	4	4,4	4,8	4,6	4,9

**(Continuación ANEXO 12)**

Nº PROV	MATERIA GRASA (%)											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
454	3,9	3,5	3,9	3,4	4,1	3,8	3,7	4,3	4,7	4,1	3,2	S/M
471	2,7	2,5	2,9	2,6	3,3	3,7	4,3	S/M	S/M	3,9	3,3	3,4
479	3	3,3	3,2	3,7	3,4	3,3	3,7	4,3	4,3	4,4	3,3	3,1
481	2,3	2,1	2,1	2,5	3,6	3,9	4	3,8	4	3,8	3,5	3,7
497	2,7	2,8	2,4	2,7	2,8	2,9	2,8	2,6	3,1	2,9	3,4	3,2
521	2,8	3	2,9	3	3,4	3,3	4	3,6	3,6	3,2	3,3	2,7
531	3,1	2,8	3	3,3	3,2	3,4	4,3	4,4	5	4,5	4	4,3
539	3,9	3,8	3,6	4,3	4,5	S/M	4,7	5,8	6,3	6,3	5,2	4,5
544	3,5	3,4	3,5	3,6	3,6	3,4	3,2	3,5	4,6	3,8	4,2	4
565	4	4,2	4	3,8	3,9	3,7	4	3,9	4	3,7	3,6	4,2
570	3,7	3,6	3,8	3,3	2,5	2,9	3	2,7	3,3	3,6	4	3,3
581	3,8	3,6	3,8	3,9	4	3,7	4,3	4,3	4,8	4,5	4,3	4,6
590	3,5	3,9	4,2	3,9	3,7	4	3,9	3,8	4,4	4,3	4,4	4
592	3,9	4	3,9	4,2	4	4,2	4,3	4,1	4,6	4,2	3,6	3,4
597	3,1	3,8	3,6	3,7	3,3	3,4	3,9	4,1	3,6	4	3,7	3,8
599	4,2	4,2	3,9	4	4,2	4,1	4,3	4,6	5	S/M	S/M	S/M
643	3,6	3,5	S/M	3,6	3,6	3,6	4	3,6	4,1	3,5	3,9	3,6
665	3,3	2,6	3,5	3,8	3,5	3,5	3,2	3,1	3,3	2,8	3,2	3,5
673	3,6	3,7	3,4	3,6	3,5	3,4	3,7	3,7	4	4,9	4,4	S/M
678	4	4	4	3,6	3,5	3,6	3,4	3,5	4	3,3	3,3	3
722	3,2	3,3	3,3	3,5	3,5	3,7	3,6	3,7	4,1	3,7	3,8	4,4
726	3,7	3,8	3,9	3,9	3,9	3,8	3,7	3,8	3,7	3,8	3,6	3,9
732	3,6	4,3	S/M	4,4	3,9	3,9	3,7	4,1	4,5	4	4,3	4,9
768	3,2	3,4	3,1	3,3	3,4	3,6	4,1	4,3	4,8	4,2	3,6	4
781	3	2,9	3,2	3,2	3,5	3,3	3,6	3,5	4,8	4,7	3,9	3,9
800	2,4	2,4	3	2,7	2,6	2,5	3,3	3,5	4,8	4,4	5,4	5,3
812	3,4	3,3	3,9	3,5	3,9	3,6	3,7	3,5	3,2	3,1	2,9	2,8
814	3,3	3,4	3,3	3,5	3,3	3,6	4	4,3	5	5	5,2	4,9
828	2,9	3	2,8	3,2	3,1	2,9	3,3	3,7	3,3	2,9	2,9	3,4
833	2,6	2,8	3,2	2,9	3,1	3,3	3,7	3,1	3,2	3,1	3,1	2,9
841	2,7	3,2	3,4	3,1	3,2	3,3	3,5	3,2	3,9	4,4	4,5	4,7
850	3,6	3,9	4,1	4,2	3,9	3,7	4,1	3,8	3,8	3,4	3,8	3,7
863	3,4	3,3	3,4	3,7	4	4,1	4,2	4,4	4,6	5	S/M	S/M
883	4	4,1	3,9	3,9	3,9	4,2	3,9	4	3,9	3,8	3,9	3,9
888	4,4	4,2	4,2	4,1	3,8	4	4	4	3,6	3,4	3,8	3,3
890	3,5	2,9	3,1	3,4	S/M	3,4	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M

## (Continuación ANEXO 12)

Nº PROV	PROTEINA (%)											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
3	3,3	3,31	3,26	3,27	S/M	3,59	3,54	3,52	3,24	2,87	3,23	3,1
5	3,3	3,29	3,24	3,38	3,47	3,36	3,6	3,34	3,35	3,25	3,36	3,35
11	3,25	3,25	3,22	3,23	3,43	3,44	3,52	3,48	4,01	3,56	3,26	3,29
12	3,46	3,46	3,38	3,12	3,7	3,77	4,04	4,2	4,16	3,57	3,56	3,7
18	S/M	3,28	3,24	3,1	3,74	3,93	4,03	4,07	4,22	3,78	4,04	4,06
22	3,31	3,23	3,29	3,35	3,36	3,4	3,4	3,81	4,32	4,72	3,95	4,04
24	3,31	3,28	3,31	3,44	3,74	3,4	3,34	3,45	3,28	3,1	3,32	3,3
30	S/M	3,1	3,17	3,23	3,32	3,23	3,34	3,35	3,42	3,19	3,35	3,34
35	3,15	3,13	3,18	3,28	3,48	3,5	3,44	3,57	3,29	3,28	3,23	3,25
45	3,13	3,1	3,15	3,16	3,31	3,42	3,36	3,2	3,17	2,78	3,05	3,1
51	3,16	3,15	3,12	3,27	3,42	3,41	3,58	3,37	3,26	3,04	S/M	3,25
56	3,25	3,25	2,9	2,9	3,09	3,14	3,02	3,09	3,27	3,24	3,07	3,12
57	3,39	3,3	3,44	3,53	3,84	3,97	3,97	3,86	3,88	S/M	S/M	S/M
59	3,17	3,15	3,16	3,43	3,47	3,57	3,74	3,63	3,65	3,8	3,63	3,5
60	3,14	3,1	3,09	3,18	3,05	3,08	3,07	3,06	3,13	3,3	3,52	S/M
66	3,32	3,34	3,38	3,43	3,35	3,55	3,21	3,14	3,15	3,02	3,16	3,2
68	3,51	3,51	3,51	3,49	3,78	3,64	3,31	3,45	3,03	2,94	3,13	3,16
76	S/M	3,1	3,01	3,09	S/M							
92	2,99	3	3,13	3,13	3,89	3,78	3,74	3,59	3,83	3,1	3,5	3,5
94	3,33	3,3	3,32	3,34	3,36	3,47	3,65	3,59	3,35	3,11	3,35	3,25
103	3,56	3,04	3,72	3,81	4,1	3,91	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
123	S/M	2,9	3,1	3,21	3,2	3,68	3,56	3,72	3,56	3,38	3,05	3,07
128	3,32	3,33	3,17	3,27	3,36	3,54	3,55	3,42	3,17	3,14	3,31	3,36
133	2,96	2,94	2,91	2,98	3,03	2,9	3,19	2,92	3,03	S/M	S/M	S/M
139	3,25	3,1	3	3,02	3,01	3,28	3,12	2,9	2,69	2,62	2,79	2,73
141	3,29	3,23	3,32	3,48	3,6	3,55	3,38	3,31	2,83	2,85	3	2,95
142	3,21	3,2	3,19	3,23	3,29	3,47	3,86	3,84	3,59	3,42	3,59	3,43
157	3	3,1	3,31	3,34	3,28	3,14	3,27	3,25	3,12	3,19	3,33	3,42
164	3,2	3,2	3,1	3,15	3,18	3,24	3,23	2,99	2,89	2,75	2,99	3,05
165	3,23	3,2	3,19	3,21	3,34	3,31	3,4	3,44	3,26	2,82	3,05	3,02
170	3,18	3,17	3,18	3,19	3,19	3,2	3,27	3,23	3,12	3,28	3,33	3,09
173	3,15	3,13	3,13	3,2	3,22	3,25	3,49	3,27	2,91	2,85	3,14	2,99
183	3,2	3,2	3,25	3,28	3,42	3,32	3,42	3,43	3,19	2,88	3,26	3,26
191	3,51	3,51	3,52	3,53	3,56	3,63	3,58	3,55	3,5	3,08	2,98	2,95
205	3,2	3,2	3,21	3,22	3,23	3,29	3,61	3,4	3,17	3,33	3,3	3,23
217	3,36	3,34	3,28	3,25	3,24	3,28	3,26	3,42	S/M	S/M	S/M	S/M
230	3,41	3,42	S/M	3,49	3,53	3,75	S/M	3,28	3,11	3,17	3,28	3,21
234	3,18	3,2	3,28	3,28	3,37	3,34	3,31	3,32	3,25	3,53	3,6	3,52
239	3,14	3,18	3,28	3,35	3,47	3,38	3,6	3,63	3,49	3,56	3,39	3,26
246	3,37	3,35	3,45	3,5	3,62	3,5	3,6	3,69	3,74	4,02	S/M	S/M
254	3,4	3,4	3,55	3,66	3,81	3,81	3,91	3,9	3,12	3,22	3,1	3,12
264	3,15	3,15	3,16	3,18	3,24	3,72	3,47	3,51	3,11	2,99	3,33	3,19
272	3,57	3,48	3,27	3,21	3,11	3,1	3,12	2,97	2,59	2,75	2,99	2,97
276	3,19	3,18	S/M	3,19	3,19	3,4	3,39	3,25	3,4	3,38	3,52	3,5
278	3,18	3,18	3,22	3,23	3,24	3,36	3,39	3,32	2,83	3,06	3,2	3,06
285	3,36	2,88	3,08	3,1	3,48	3,47	3,6	3,54	3,35	3,31	3,3	3,16
291	3,45	3,46	3,5	3,51	3,52	3,59	3,69	3,6	3,23	3,17	3,5	3,37
305	3,24	3,22	3,33	3,3	3,36	3,35	3,26	3,14	2,82	2,89	3,1	3,2
314	3,33	3,33	3,3	3,5	3,43	3,76	3,87	3,82	2,95	3,15	3,05	3,01
315	3,54	3,5	3,52	3,51	3,35	3,62	3,78	3,59	3,94	3,58	3,56	S/M
318	3,22	3,21	3,42	S/M	S/M	S/M	3,28	3,36	S/M	S/M	S/M	S/M
325	3,37	3,48	3,5	3,58	3,6	3,26	3,18	3,04	2,77	2,73	3,07	2,93
344	3,38	3,4	3,38	3,42	3,29	3,26	3,29	3,46	3,15	3,26	3,42	3,38
358	3,24	3,23	3,33	3,4	3,44	3,53	3,37	3,4	3,2	3,37	3,27	3,3
376	3,31	3,33	3,48	3,54	3,53	3,52	3,51	3,52	3,33	2,92	3,35	3,1
381	3,32	3,33	3,32	3,33	3,4	3,42	3,5	3,49	3,37	3,57	3,69	S/M
384	3,03	3,05	3,03	3,07	3,08	3,1	3,22	3,13	2,98	2,95	3,16	3,19
390	3,14	2,87	3,55	3,56	3,58	3,61	3,91	4,26	S/M	S/M	S/M	S/M
399	3,25	3,26	3,3	3,4	3,43	3,54	3,64	3,4	2,82	2,94	3,1	2,97
403	3,14	3,15	3,3	3,25	3,27	3,01	3,17	3,02	2,82	2,96	3,15	3,07
408	3,34	3,32	3	3,19	4	3,8	3,92	4,03	3,77	3,85	3,69	3,66
419	3,15	2,8	2,84	2,98	3,48	3,59	3,78	3,99	3,64	3,72	3,35	3,23
422	3,43	3,06	3,2	3,27	3,68	3,79	3,7	3,42	3,02	2,76	2,69	2,69
447	3,31	3,29	3,36	3,41	3,51	3,59	3,55	3,54	3,48	3,72	3,43	3,5

## (Continuación ANEXO 12)

Nº PROV	PROTEINA (%)											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
454	3,25	3,21	2,99	2,94	3,4	3,47	3,21	3,79	3,68	2,98	3,12	S/M
471	3,44	3,09	3,12	3,12	3,49	3,71	3,67	S/M	S/M	3,51	3,26	3,3
479	3,33	3,32	3,12	3,54	3,8	3,87	3,81	4,01	S/M	3,24	3,05	2,96
481	3,42	3,51	3,53	3,62	3,82	3,83	3,7	3,35	3,3	2,99	3,33	3,21
497	3,71	3,36	3,22	3,38	3,29	3,38	3,28	3,06	2,76	2,9	3,13	3,16
521	3,19	3,18	3,19	3,2	3,23	3,26	3,51	3,33	2,82	3,47	3,23	2,99
531	3,12	3,1	3,11	3,13	3,14	3,17	3,41	3,59	3,52	3,07	3,04	3,03
539	3,18	3,2	3,45	3,49	3,52	S/M	3,55	3,87	3,89	3,63	3,59	3,35
544	3,3	3,5	3,41	3,53	3,24	3,29	2,97	3,2	3,4	3,45	3,26	3,25
565	3,21	3,2	3,12	3,08	3,12	3,23	3,11	2,98	2,88	2,77	2,96	2,95
570	3,45	3,02	3,02	3,02	3,31	3,17	3,16	3,25	2,93	3,08	3,15	3,22
581	3,28	3,21	3,29	3,23	3,45	3,46	3,47	3,57	3,66	3,17	3,55	3,46
590	3,2	3,19	3,16	3,26	3,23	3,25	3,1	3,15	2,85	2,86	3,09	2,99
592	3,39	3,06	3,06	3,17	3,51	3,79	3,41	3,58	3,3	3,12	3,33	3,21
597	3,19	2,86	2,83	2,83	3,3	3,41	3,49	3,57	3,04	3,97	3,44	3,45
599	3,34	3,41	3,32	3,45	3,65	3,75	3,67	3,86	3,89	S/M	S/M	S/M
643	3,25	3,2	S/M	3,25	3,2	3,43	3,46	3,34	3,26	3,32	3,35	3,32
665	3,39	3,42	3,48	3,43	2,9	4,01	2,44	2,91	2,66	2,43	3,02	3,03
673	3,29	3,31	3,3	3,29	3,32	3,39	3,31	3,23	2,97	3,46	3,35	S/M
678	3,28	3,26	3,31	3,32	3,46	3,33	3,23	3,04	2,85	2,85	3,02	2,83
722	3,31	3,3	3,25	3,21	3	3,1	3,13	2,99	2,95	3,03	3,01	3,17
726	3,02	3,01	3,06	3,08	3,19	3,11	3,01	2,94	2,95	2,96	3,08	3,15
732	3,14	3,2	S/M	3,12	3,49	3,61	3,65	3,7	3,58	3,32	3,55	3,59
768	3,2	3,2	3,25	3,32	3,46	3,56	3,72	3,71	3,49	3,48	3,5	3,56
781	3,22	3,26	3,29	3,31	3,33	3,28	3,27	3,3	3,26	3,08	3,24	3,17
800	3,21	3,2	3,26	3,35	3,42	3,46	3,52	3,55	3,43	3,44	3,62	3,61
812	3,31	3,35	3,42	3,5	3,52	3,45	3,45	3,07	2,71	2,6	3,05	3,01
814	3,11	3,08	3,06	3,18	3,32	3,33	3,27	3,51	3,45	3,54	3,31	3,37
828	3,13	3,15	3,18	3,09	3,15	2,85	2,87	3,04	2,73	2,6	2,89	2,88
833	3,43	3,26	3,3	3,26	3,22	3,41	3,39	3,28	3,11	3,02	3,15	3,04
841	3,34	3,27	3,08	2,9	3,04	3,02	3,05	3,09	2,62	2,9	3,24	3,3
850	3,25	3,24	3,26	3,25	3,43	3,42	3,48	3,81	3,43	3,28	3,45	3,42
863	3,29	3,23	3,24	3,36	3,81	3,74	3,53	3,74	3,57	3,58	S/M	S/M
883	3,23	3,28	3,27	3,29	3,3	3,55	3,28	3,19	3,02	2,92	3,27	3,15
888	3,4	3,39	3,31	3,46	3,56	3,27	2,89	3,09	2,6	2,77	2,93	2,76
890	3,41	3,38	3,05	3,24	S/M	3,08	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M

## (Continuación ANEXO 12)

Nº PROV	RECUESTO TOTAL (ufc/mL)											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
3	I	I	2E+07	1E+07	S/M	2E+07	2E+06	4E+06	290000	700000	130000	495000
5	8E+06	3E+07	360000	650000	124000	780000	61000	25000	35000	17000	12000	23000
11	2E+06	4E+07	2E+07	3E+06	400000	5E+06	89000	580000	510000	450000	243000	227000
12	2E+07	9E+07	I	8E+06	4E+07	2E+07	5E+06	3E+06	9E+06	4E+06	4E+06	383000
18	S/M	7E+07	4E+06	130000	430000	300000	12000	13000	7E+06	130000	20000	9000
22	800000	I	65000	290000	22000	460000	26000	30000	20000	120000	4E+06	11000
24	2E+06	1E+07	7E+06	2E+06	600000	490000	2E+06	200000	260000	480000	24000	96000
30	S/M	I	1E+07	3E+07	4E+06	I	8E+06	5E+06	87000	96000	32000	56000
35	7E+07	950000	2E+07	490000	2E+07	5E+06	49000	100000	50000	420000	22000	32000
45	120000	250000	6E+06	2E+06	3E+06	2E+07	80000	103000	72000	175000	49000	54000
51	560000	370000	144000	75000	3E+06	1E+06	60000	34000	114000	60000	S/M	S/M
56	90000	240000	200000	2E+06	3E+06	9E+06	140000	40000	36000	30000	23000	11000
57	4E+07	I	125000	290000	86000	75000	280000	80000	180000	S/M	S/M	S/M
59	I	I	290000	115000	850000	770000	83000	3E+06	2E+07	64000	75000	89000
60	I	I	15000	18000	950000	1E+06	220000	210000	25000	37000	39000	S/M
66	80000	140000	308000	380000	3E+06	3E+06	130000	110000	138000	46000	82000	50000
68	200000	5E+06	94000	70000	20000	7000	2000	13000	22000	30000	15000	25000
76	S/M	1E+07	450000	6E+07	S/M							
92	I	8E+06	27000	34000	650000	80000	110000	150000	18000	50000	250000	96000
94	I	I	6E+07	2E+06	7E+06	600000	84000	85000	43000	160000	49000	35000
103	4E+06	4E+06	270000	6E+06	141000	1E+07	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
123	S/M	2E+06	450000	182000	88000	350000	2E+07	240000	73000	5E+06	18000	25000
128	I	1E+07	9E+06	800000	210000	720000	2E+07	1E+06	3E+06	180000	380000	120000
133	1E+08	2E+06	2E+07	4E+06	720000	2E+06	110000	1E+06	2E+07	S/M	S/M	S/M
139	2E+07	2E+08	2E+07	9E+06	7E+06	3E+07	2E+07	7E+07	2E+07	1E+07	1E+07	7800000
141	9E+06	8E+06	81000	560000	12000	19000	32000	61000	30000	64000	17000	30000
142	1E+07	900000	2E+06	260000	3E+06	1E+07	1E+07	580000	750000	7E+06	720000	30000
157	2E+06	6E+06	I	1E+07	2E+07	2E+06	3E+06	2E+06	1E+07	3E+06	3E+06	3400000
164	I	990000	1E+06	450000	110000	5E+06	26000	43000	23000	310000	35000	110000
165	2E+06	3E+06	900000	180000	1E+06	1E+06	160000	85000	310000	650000	167000	30000
170	2E+06	2E+06	1E+07	1E+07	3E+07	1E+07	3E+07	6E+06	7E+06	8E+06	7E+06	320000
173	740000	230000	194000	94000	600000	25000	13000	89000	3E+06	90000	27000	13000
183	I	110000	850000	190000	1E+06	8E+06	360000	380000	156000	70000	34000	19000
191	700000	7E+06	110000	20000	13000	40000	73000	310000	250000	8E+06	120000	35000
205	1E+08	I	480000	17000	620000	8000	110000	250000	26000	4E+06	95000	26000
217	4E+07	2E+06	250000	490000	2E+07	260000	160000	180000	S/M	S/M	S/M	S/M
230	7E+07	9E+06	S/M	I	2E+07	1E+07	S/M	1E+06	6E+06	9E+06	2E+07	2200000
234	8E+06	3E+06	2E+06	1E+06	500000	6E+06	2E+06	2E+06	380000	1E+06	800000	3100000
239	48000	I	105000	170000	1E+06	250000	47000	52000	390000	50000	90000	150000
246	4E+06	360000	2E+06	4E+07	1E+07	450000	270000	4E+06	190000	310000	S/M	S/M
254	230000	72000	90000	85000	60000	88000	420000	1E+06	1E+07	1E+06	850000	4900000
264	390000	I	290000	190000	150000	73000	42000	53000	14000	210000	19000	18000
272	5E+07	1E+07	1E+07	2E+06	2E+07	3E+06	3E+07	9E+06	480000	2E+06	2E+06	1400000
276	2E+07	2E+07	S/M	1E+06	160000	6E+06	3E+06	195000	45000	50000	190000	32000
278	I	3E+06	4E+07	1E+07	2E+07	6E+06	5E+06	4E+06	I	1E+07	1E+07	1000000
285	N/C	1E+08	460000	250000	200000	910000	110000	34000	22000	95000	30000	23000
291	2E+06	450000	90000	150000	350000	4000	33000	15000	29000	28000	12000	19000
305	3E+06	900000	250000	25000	11000	3000	38000	25000	17000	26000	30000	55000
314	7E+07	I	3E+06	E/L	1E+07	100000	560000	329000	8E+06	180000	120000	410000
315	2E+07	I	71000	3E+07	7E+06	2E+07	440000	6E+06	8E+06	2E+06	7E+06	S/M
318	200000	250000	175000	1E+06	S/M	S/M	100000	250000	S/M	S/M	S/M	S/M
325	7E+07	3E+07	4E+06	3E+06	1E+07	9E+06	8E+06	8E+06	1E+07	7E+06	2E+06	3400000
344	100000	520000	86000	250000	20000	92000	310000	100000	110000	7E+06	380000	2400000
358	250000	2E+06	9E+06	300000	3E+07	150000	1E+07	2E+06	4E+06	5E+06	100000	56000
376	4E+07	I	I	I	2E+07	6E+06	9E+06	7E+06	700000	5E+06	260000	5000000
381	1E+06	180000	240000	190000	3E+07	2E+07	2E+07	3E+07	190000	90000	50000	S/M
384	7E+06	9E+06	1E+06	330000	9E+06	3E+06	320000	110000	111000	69000	49000	33000
390	8E+06	5E+06	3E+06	1E+06	4E+06	3E+06	2E+06	780000	S/M	S/M	S/M	S/M
399	4E+07	5E+07	1E+07	1E+07	2E+06	1E+07	2E+07	290000	122000	150000	1E+06	108000
403	6E+06	4E+07	7E+06	7E+06	1E+07	400000	2E+06	135000	216000	73000	200000	110000
408	180000	370000	260000	370000	3E+06	600000	190000	219000	150000	175000	95000	25000
419	2E+07	3E+06	160000	110000	400000	94000	8E+06	130000	150000	290000	130000	68000
422	30000	I	910000	2E+07	172000	150000	590000	306000	33000	44000	16000	20000
447	230000	170000	154000	5E+06	2E+06	9E+06	39000	50000	4E+06	58000	29000	715000

**(Continuación ANEXO 12)**

Nº PROV	RECuento TOTAL (ufc/mL)											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
454	190000	190000	12000	70000	65000	470000	34000	98000	75000	150000	9E+06	S/M
471	40000	2E+06	182000	14000	290000	150000	260000	S/M	S/M	2E+06	110000	90000
479	4E+07	4E+07	450000	410000	81000	500000	84000	69000	S/M	60000	58000	S/M
481	3E+07	3E+06	400000	2E+06	257000	6E+06	110000	260000	140000	450000	3E+06	2200000
497	N/C	220000	200000	300000	260000	2E+06	12000	31000	52000	45000	29000	27000
521	3E+06	4E+06	3E+06	4E+06	3E+06	3E+06	220000	331000	230000	210000	350000	150000
531	790000	3E+06	92000	2E+06	150000	I	21000	32000	12000	195000	210000	980000
539	3E+07	I	113000	66000	140000	S/M	2E+06	160000	2E+06	76000	130000	38000
544	100000	3E+07	130000	5E+06	3E+07	280000	3E+06	180000	48000	19000	101000	33000
565	6E+06	3E+06	340000	380000	5E+06	I	400000	2E+07	1E+07	2E+07	1E+07	8600000
570	40000	20000	170000	54000	63000	8000	340000	250000	520000	2E+06	550000	1900000
581	180000	1E+06	1E+07	700000	2E+07	2E+07	2E+06	1E+07	220000	1E+06	3E+06	340000
590	8E+07	5E+07	2E+06	7E+06	1E+07	110000	350000	1E+06	500000	3E+06	1E+06	3100000
592	I	1E+07	2E+07	1E+07	2E+06	4E+07	1E+07	60000	210000	180000	290000	291000
597	I	5E+07	8E+06	450000	350000	350000	130000	3E+06	210000	350000	10000	15000
599	1E+06	7E+06	7E+06	950000	2E+07	3E+07	3E+06	2E+06	2E+06	S/M	S/M	S/M
643	30000	3E+07	S/M	55000	I	390000	3E+07	7E+06	160000	73000	6000	46000
665	3E+06	I	570000	320000	320000	460000	4E+06	108000	130000	70000	460000	70000
673	4E+07	7E+06	170000	630000	91000	200000	190000	180000	80000	7E+06	210000	S/M
678	7E+06	I	8E+06	3E+06	1E+07	50000	290000	325000	150000	3E+06	21000	70000
722	3E+07	4E+06	2E+07	2E+06	3E+06	7E+06	1E+06	4E+06	2E+06	1E+07	1E+06	130000
726	9E+06	7E+06	250000	44000	11000	4000	15000	29000	15000	8000	19000	26000
732	2E+07	250000	S/M	84000	72000	28000	35000	85000	57000	5E+06	41000	66000
768	4E+06	4E+07	3E+07	1E+07	75000	6E+06	5E+06	780000	3E+06	3E+06	220000	25000
781	5E+06	2E+07	850000	163000	3E+06	1E+06	8E+06	53000	34000	43000	180000	21000
800	50000	6000	124000	25000	38000	14000	450000	210000	91000	50000	180000	18000
812	6E+07	4E+06	5E+06	1E+06	187000	300000	72000	128000	118000	82000	110000	420000
814	4E+06	9E+06	310000	59000	250000	55000	54000	120000	1E+06	3E+06	56000	96000
828	160000	230000	180000	E/L	190000	190000	17000	320000	5E+06	500000	37000	23000
833	700000	10000	51000	100000	7000	920000	37000	30000	172000	910000	2E+06	6000000
841	290000	6E+07	2E+07	I	2E+07	510000	76000	50000	2E+06	108000	196000	620000
850	2E+07	9E+06	2E+07	250000	88000	180000	2E+06	3E+06	132000	55000	150000	61000
863	120000	I	8E+06	9000	95000	160000	3000	21000	310000	120000	S/M	S/M
883	2E+06	3E+06	22000	66000	117000	3E+06	2000	160000	210000	840000	650000	38000
888	130000	190000	66000	38000	80000	113000	125000	95000	73000	98000	23000	12000
890	340000	20000	90000	30000	S/M	10000	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M

## (Continuación ANEXO 12)

Nº PROV	TRAM											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
3	0,67	0,5	0,92	1,67	S/M	1	3,33	3	3,58	4,17	6,58	4,42
5	2,25	0,92	4,58	4,08	5,82	4	6,67	7,08	7,17	8	8,33	7,75
11	2	0,33	0,58	2,67	2,58	2,25	6	3,42	4,67	4,75	5,33	5,25
12	0,33	0,33	0,33	2	0,82	0,82	2,5	2,17	1,33	2,92	3,33	4,82
18	S/M	0,33	2,75	7,08	4,67	4,82	6,82	8,17	4,17	5,75	7,33	8,5
22	3,42	4	6,5	4,92	5,33	4,67	6,58	7,25	6,82	5,58	8	8,17
24	3,08	1,83	1,75	2,67	4,67	4,5	3,75	3,67	3,67	4,82	7	6,33
30	S/M	1,66	1,33	0,42	2	0,5	0,25	2,17	6,33	6,17	7,5	6,67
35	0,58	3,17	1,25	4,42	2	2,67	7	5,5	6,5	4,5	7,58	7,25
45	6	4,08	1,92	3,17	2,75	2,08	5,33	6	6,42	6,5	7,5	6,67
51	4	4,92	5,33	6,42	2,58	3,75	5,17	7	7	6,42	S/M	S/M
56	5,83	6,92	5	3,33	2,58	4,33	5,82	7,08	7,42	7,25	7,58	8,17
57	1,25	0,08	5,58	5,67	6,25	6,5	6,42	7	5,67	S/M	S/M	S/M
59	0,58	0,67	4,5	6	4	4	6,33	2,08	0,33	6,5	6,42	6,67
60	5,17	5,75	7,5	6,5	3,58	3,75	5,5	5,42	6,5	7,25	8	S/M
66	5,42	5,08	4,58	4,42	2,75	2,58	5,67	5,5	5,82	7	8,5	6,75
68												
76	S/M	1,33	4	0,92	S/M							
92	6,5	5,83	7	7,08	3,25	6,25	7	5,58	6,75	6,82	7	6,17
94	4,83	3,75	0,33	2,83	1,75	4,08	5,33	6	6,67	6,5	7,5	7,17
103	2,67	2,67	4,83	2,08	4,5	0,58	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
123	S/M	2,75	4,33	5,75	5,58	3,82	5,17	4,67	5,5	2,17	7,67	7,42
128	0,33	0,91	0,58	4,08	3,33	4,17	0,82	3,5	4,75	1,75	4,82	5,92
133	0,33	2,42	1	2,5	2,33	2,25	5,25	3,67	0,5	S/M	S/M	S/M
139	0,42	0,08	0,75	1,42	1,5	0,25	1,17	1,25	0,58	0,92	2,67	1,67
141												
142	1,33	3,83	2,75	5,5	1,75	1,17	0,75	4,67	4,17	1,42	4	7,25
157	2,83	1,58	2,75	1,67	0,42	3,75	3,25	3,33	2,75	2,5	2,67	2,42
164	1	3,58	3,33	4,58	5,58	2,75	5,75	6,67	7,67	4,92	7,33	5,92
165	3,5	3,75	3,58	5,08	3	3,33	6	5,33	6,33	4,25	5,5	7,25
170	1,25	1,92	1	0,5	0,58	1,17	0,17	1,67	1,75	0,75	1,82	4,92
173	4	4,33	5,17	6,33	4,25	7,25	6,67	6	3	2,08	7,25	8,08
183	0,33	5,08	3,58	5,08	3	1,5	4,33	4,5	5,33	6,5	7	7,82
191	3,66	1,5	6,08	7,5	7,67	5,25	5,67	4,67	3,42	1,75	5,92	1
205	0,5	0,33	4,42	7,08	4,25	8,25	3,42	5,17	7,5	2,92	6,17	7,42
217	0,25	2,67	4,83	4,5	2,67	5,17	6,42	5,67	S/M	S/M	S/M	S/M
230	0,42	1,83	S/M	0,17	0,17	2,25	S/M	3,67	0,75	0,67	0,5	2,92
234	0,58	1	2,67	3,42	2,17	2,25	4	4	3,92	2,67	4	2,67
239	7,25	4,83	6,08	5,92	3,58	4,5	6,82	5,75	5,92	5,08	6,17	5,82
246	1	5	2,42	0,17	0,17	2	3,42	2,25	3,17	4,67	S/M	S/M
254	5,17	5,75	6,5	6,75	6,58	6,25	5,67	3,75	1,67	3,67	3,92	2,17
264	3,17	3,58	4,83	5,33	5,58	3,82	3,75	5,82	8	7,17	7,75	7,75
272	0,42	1,25	1	3,42	1,42	2,67	0,33	1,33	4,5	2,67	3,25	3,33
276	2,25	1,08	S/M	3,75	5,58	3,92	3,42	6,17	6,82	6,82	5,42	7,25
278	1	1,58	0,75	1,33	0,75	1,25	1,33	2,25	0,08	0,33	1	3,82
285	2,25	0,17	4,5	5,17	3,42	3,08	3,42	5,67	7,67	6,82	7,25	7,67
291	4,35	3,75	5,92	5,67	4,17	8,5	4,75	6	7,25	7,25	8,25	7,75
305												
314	0,5	0,92	3	2,17	0,82	6	3,58	5,17	2,82	4	5,82	4,67
315	0,5	0,92	6,75	0,92	2	0,33	3,67	2	2,82	1,82	1,82	S/M
318	6,17	5	5,92	3,33	S/M	S/M	5,08	5,17	S/M	S/M	S/M	S/M
325	0,5	0,58	2,33	2,67	0,82	1,5	1,5	1,82	2,75	1	2,58	2,5
344	5,17	4,25	6	5,08	7,58	6,42	6,25	5,82	6	1,82	4,75	3,08
358	5,08	3,5	1,75	4,82	1,25	5,25	1	2,82	1,5	4,5	6	6,67
376	0,33	0,42	0,58	0,75	0,5	2,5	1,58	1,67	4,17	2,5	5,17	2,08
381	4,42	4,75	4,92	5,5	0,25	1,33	0,92	0,42	5,42	6,25	6,75	S/M
384	1,83	1,58	2,67	4,5	1,42	2,58	2,67	3,75	5,75	6,5	6,75	7,17
390	1,33	2,42	2,42	3,42	3,67	2	2,33	4	S/M	S/M	S/M	S/M
399	0,5	0,58	1,17	1,17	2,33	1	1,58	5	3,82	3,42	3,5	5,92
403	1,5	0,92	1,92	1,67	1,25	2,75	3,25	4,75	6	6,25	5,25	6
408	7	4,42	5,17	4,83	2,25	6,5	6,08	5,75	4,08	3,82	7,58	7,5
419	0,78	3,58	6,08	5,75	4,58	6	0,92	5,82	5,75	5	5,67	6,92
422	8,25	5,25	3,42	1	5,5	6,5	4,25	5,82	7,33	7,17	7,58	7,67
447	3,42	5,42	5,83	2,08	3	1,5	6,33	6,82	5,58	6,82	6,5	4,33

## (Continuación ANEXO 12)

N° PROV	TRAM											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
454	4,42	4,58	7,5	6,17	6,25	4,5	6,58	6,75	6,67	5,25	2	S/M
471	8,25	5,42	5,42	6,83	3,25	6,33	5,17	S/M	S/M	5,42	6	6,25
479	1,42	0,33	4	4,5	6,25	4,5	6,17	6,5	S/M	6,67	6,67	S/M
481	0,5	2,67	3,67	3,33	4,08	4,33	6,58	5,92	6,75	4,75	2,92	2,82
497	0,5	6,08	5,83	5,25	5,17	3,17	6,17	7,17	6,75	7	7,42	7,42
521	2,5	2,5	3	2,08	3	2,5	5,5	4,82	5,08	2,92	4,75	5,67
531	3,5	1,75	6,33	3,08	5,67	1,58	7,5	5,92	8,42	5,67	5,5	3,82
539	0,5	0,67	6	6,42	6	S/M	6,92	5,82	2,82	6,5	5,82	7,33
544	6,5	0,5	5,44	2,33	0,42	5,5	4,92	5,75	6,82	3,82	5,92	7,33
565	0,67	2,67	4,5	4,42	2,75	0,5	4,5	1,17	1,5	0,67	1,67	1,67
570	6,33	7,92	6,58	6,75	6	8,42	5,08	5,33	3	4,33	4,42	3,17
581	5,5	2,75	1,83	4	0,82	0,82	2,67	0,58	5,33	3,5	3,25	4,82
590	0,42	0,58	2,5	1,92	1,82	5,25	3,17	3,58	1,33	1,82	3,5	2,75
592	0,42	1,67	0,67	1,82	3,25	0,08	1,17	5,42	5,33	5,5	5,08	5
597	0,75	0,33	1,75	4,33	4,67	4,75	6,92	3,67	5,25	4,82	8,5	8
599	3	2,17	1,75	3,75	1	0,82	2,82	3	3,33	S/M	S/M	S/M
643	8,08	4,67	S/M	6,5	i	3,08	0,33	1,92	4,92	6,33	7,58	7
665	7	4	4,42	4,92	3,58	4,5	2,92	5,92	5,82	6,33	6,5	6,67
673	0,5	2,17	5,33	4,08	6,17	5,33	5,67	5,67	6,33	1,08	5,58	S/M
678	1,75	0,33	1,67	3,08	2,5	3,92	3,08	3,75	4,5	3,75	7,33	6,42
722	1,25	2,17	1,17	2,75	3,58	1,5	3,5	2,33	3,42	0,58	3,67	5,75
726												
732	1,25	5,08	S/M	7,67	6,67	6,5	6,92	6,25	6,67	2	7	6,67
768	2,92	0,17	0,25	1,67	6,42	1,33	1,92	2,58	4,08	2,5	5,25	7,5
781	3,83	3,08	4,08	5,33	4,33	1,17	1,67	6,33	6,58	7	5,5	7,67
800	8,25	8	5,17	7,33	3,58	8	4,67	5,42	6,33	6,82	7,33	7,92
812	1,5	2,92	2,25	3,33	4,58	4,82	5,82	6,08	5,67	6,67	6	4,67
814	2,17	1,75	4,92	6,82	5,25	5,82	5,67	5,33	3	2,5	6,67	6,17
828	6	5,67	5,25	5,33	5,5	5,33	7,82	4,08	0,82	4,5	7,17	7,67
833	3,67	7,75	8	6,5	8,5	3,82	7,25	7,33	5,42	5,33	3	1,82
841	3,75	0,5	1,17	1,08	1	4,42	6,25	6,82	3	6	5,5	4,25
850	0,33	1,92	0,92	5,08	5,33	5,33	6,82	2,08	5,5	6,67	5,82	6,5
863	7	0,92	1,83	8,25	5,82	4,82	9	7,67	6,33	5,92	S/M	S/M
883												
888	8,33	5,58	6,5	7,08	6,08	5,82	6	6,17	6,67	6	7,5	8,17
890	4,83	6,08	6,5	7,33	S/M	8,08	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M

## (Continuación ANEXO 12)

Nº PROV	VOLUMEN (Kg)													total
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º		
3	3762	3388	3702	3654	3209	2864	2604	2562	2437	2284	2079	2137	34682	
5	702	561	536	524	380	275	90	125	74	128	381	257	4033	
11	2075	1907	1806	1756	1557	1408	1208	703	363	353	270	213	13619	
12	2087,5	1795	1637	1568	1218	912	565	416	317	300	294	809	11918,5	
18	837	674	600	576	419	318	298	212	119	78	151	208	4490	
22	535	434	453	452	374	315	249	106	54	60	54	30	3116	
24	3666	3152	3284	3292	3035	2628	2260	2240	1876	2141	2079	1960	31613	
30	1341	1159	1437	1362	1004	951	553	372	360	394	460	327	9720	
35	546	526	586	623	545	473	318	264	307	329	294	262	5073	
45	5753,5	4697	4463	4558	3725	3245	2567	1856	1619	1520	1264	1605	36872,5	
51	717	586	669	644	461	344	315	230	119	41	9	105	4240	
56	666,3	586	1115	1390	1169	933	701	524	380	324	305	261	8354,3	
57	382,9	349	366	404	266	229	194	156	29	S/M	S/M	S/M	2375,9	
59	1279	824	668	435	375	299	218	136	80	71	66	41	4492	
60	1964,1	1624	1685	1570	1241	1019	759	600	351	245	81	S/M	11139,1	
66	1199,2	931	925	767	917	902	657	506	276	318	340	357	8095,2	
68	8063	7164	5828	6202	6662	7106	9525	9960	7370	7762	6329	6777	88748	
76	93	292	490	392	146	22	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	1435	
92	1787,5	1357	1207	1140	622	547	553	399	329	354	315	336	8946,5	
94	1007	835	759	736	600	456	501	455	314	354	355	354	6726	
103	525	431	454	433	335	239	162	29	S/M	S/M	S/M	99	2707	
123	988	863	1053	1032	870	640	467	463	544	581	486	445	8432	
128	1344	1079	1262	1231	1036	819	628	492	339	289	307	411	9237	
133	165	132	145	163	142	137	125	106	62	S/M	S/M	S/M	1177	
139	1755	1269	981	920	871	1157	949	860	828	853	799	885	12127	
141	21649	15041	18772	19218	20513	24040	18534	21372	20671	17205	19980	18272	235267	
142	2079	1667	1798	1740	1468	1108	780	673	578	518	378	227	13014	
157	1255	1205	1555	1624	1422	1328	983	911	705	685	562	399	12634	
164	1847	1669	1817	1458	1416	1254	1179	954	859	895	1211	1345	15904	
165	1625	2915	3191	2951	2510	2014	1961	1459	1160	1174	997	853	22810	
170	2285	1851	2164	1946	1616	1466	1353	1087	737	564	623	594	16286	
173	1048	1067	1280	1443	1017	945	713	798	618	607	474	471	10481	
183	1919,4	1822	1932	1938	1576	1287	1110	1144	914	947	897	743	16229,4	
191	640	540	576	616	525	493	303	197	469	378	408	342	5487	
205	1155	1043	1189	1134	980	736	591	440	265	167	124	156	7980	
217	1608	1233	1292	1259	995	897	616	157	S/M	S/M	S/M	S/M	8057	
230	1267	779	982	967	665	544	477	483	134	211	173	209	6891	
234	2467	2242	2210	2223	1858	1632	1463	1145	666	683	424	362	17375	
239	2174	1785	1946	1919	1557	1349	1120	1124	748	705	655	614	15696	
246	796	576	669	645	514	511	400	358	135	32	S/M	S/M	4636	
254	943	730	726	805	674	557	429	300	95	258	196	200	5913	
264	858	627	728	774	616	598	521	593	496	448	399	424	7082	
272	493	474	534	586	538	519	589	317	137	179	122	97	4585	
276	1695	1339	1340	1332	1158	1195	1058	836	654	454	354	378	11793	
278	1334	1519	1922	2191	1915	1953	1805	1756	1275	1150	1014	1089	18923	
285	1898	1396	1594	1622	1573	1174	794	600	541	531	592	449	12764	
291	773	657	673	596	483	418	363	458	398	376	341	317	5853	
305	21227	20103	17920	20425	21054	18272	18147	15752	11797	13509	11668	14967	204841	
314	4024	3455	2630	2518	1835	1064	983	1607	1462	2181	2556	2840	27155	
315	936	786	899	793	673	686	560	419	254	204	146	S/M	6356	
318	683	744	685	538	496	393	303	78	S/M	S/M	S/M	S/M	3920	
325	4636	3872	4005	3498	4858	4940	4423	4563	4300	4219	4672	5115	53101	
344	1906	1696	1575	1538	1288	1206	995	874	681	761	599	669	13788	
358	1756,4	1592	1809	1783	1653	1393	1031	939	690	592	573	569	14380,4	
376	5120	4151	4759	4774	4221	3262	2612	1938	1386	1502	1532	1897	37154	
381	916,8	739	820	772	560	502	466	423	278	257	167	S/M	5900,8	
384	648	524	626	712	619	601	571	463	393	387	371	360	6275	
390	884	698	862	775	698	539	257	31	S/M	S/M	S/M	S/M	4744	
399	6737	5390	5235	4757	3213	2847	3111	3344	2696	2766	2958	2638	45692	
403	2566	2213	3583	3994	3510	2910	2311	2371	1953	2060	1663	1715	30849	
408	790	587	847	957	799	608	500	415	329	278	219	190	6519	
419	916	806	854	857	718	520	386	243	149	114	174	137	5874	
422	1254	1069	1244	1121	1093	769	649	470	351	332	325	233	8910	
447	844,5	740	801	777	686	583	396	300	252	151	116	110	5756,5	

**(Continuación ANEXO 12)**

Nº PROV	VOLUMEN (Kg)												total
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	
454	679,8	577	544	388	303	310	267	200	225	209	125	S/M	3827,8
471	1509	1315	1424	1356	1071	782	185	S/M	S/M	163	447	590	8842
479	630	557	537	446	381	373	209	159	132	253	233	117	4027
481	1882	1632	1732	1644	1154	947	429	442	387	379	337	310	11275
497	752	518	766	664	551	358	290	240	213	203	231	192	4978
521	1950	1556	1654	1555	1321	1064	797	668	402	489	388	588	12432
531	852	687	777	732	641	523	359	249	173	182	148	144	5467
539	900	684	682	551	414	306	215	138	85	94	133	137	4339
544	1432	1256	1445	1434	1008	809	562	465	258	245	347	449	9710
565	4190,2	3941	4187	4286	4109	3714	3542	3100	2638	2633	2536	2411	41287,2
570	520	384	549	583	447	442	412	374	264	321	343	404	5043
581	637,4	549	657	608	469	370	247	151	195	275	443	443	5044,4
590	2873	2318	2842	2864	2744	2596	2479	2634	2028	2036	1641	1752	28807
592	664	547	628	983	821	692	646	540	468	505	524	591	7609
597	852	669	729	633	447	361	270	192	112	127	136	173	4701
599	694,6	582	596	577	398	322	168	98	11	S/M	S/M	S/M	3446,6
643	1689	1481	1651	1970	1653	1347	1133	1012	586	672	541	532	14267
665	939	723	1028	1285	976	918	742	591	423	338	301	272	8536
673	620,5	519	537	491	423	383	272	226	139	93	59	15	3777,5
678	1635	1198	1175	1009	1005	896	943	947	923	850	771	774	12126
722	663	372	547	659	575	505	524	407	282	236	154	135	5059
726	9643	7916	10912	12887	13038	14668	12655	12893	11966	10334	11558	10934	139404
732	674	522	538	498	393	349	275	258	169	163	174	202	4215
768	800	684	640	684	480	361	287	279	217	149	162	4960	
781	886,5	780	1161	1249	1013	867	772	697	410	305	385	441	8966,5
800	1187	1060	1297	1123	967	796	606	478	309	209	123	136	8291
812	576	490	498	511	350	313	273	274	228	290	348	477	4628
814	2282	1917	2106	2037	1776	1348	869	653	497	333	315	391	14524
828	276	383	294	553	462	320	463	571	489	503	329	318	4961
833	698	585	620	639	540	494	391	481	347	442	383	374	5994
841	284	401	479	628	548	441	348	257	155	132	92	91	3856
850	690	619	714	661	507	387	314	169	97	142	125	189	4614
863	769	617	624	632	429	262	180	166	103	78	S/M	S/M	3860
883	13944	9816	11195	12460	12995	14217	12236	15148	14891	12730	13256	12487	155375
888	337	280	277	224	260	333	233	375	263	318	332	321	3553
890	416	368	349	251	188	106	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	1678

## ANEXO 13. Frecuencia de las variables prediales de los grupos de productores.

## Grupo 1 (G1)

<b>A agua</b>	(1)=1	(3)=15	(5)=5
<b>N ord</b>	(1)=4	(2)=17	
<b>L ord</b>	(1)=13	(4)=8	
<b>Piso</b>	(1)=17	(2)=1	(3)=3
<b>Agu_or</b>	(1)=18	(2)=3	
<b>Raza</b>	(3)=8	(6)=13	
<b>Paric</b>	(1)=14	(2)=2	(3)=1 (4)=4
<b>Cubie</b>	(1)=8	(3)=9	(4)=4
<b>Edad</b>	(1)=2	(2)=17	(3)=2
<b>E ch</b>	(1)=11	(2)=10	
<b>L pez</b>	(1)=21		
<b>S pez</b>	(1)=8	(2)=13	
<b>M sec</b>	(1)=7	(2)=1	(3)=13
<b>Tern</b>	(1)=4	(2)=17	
<b>Sist or</b>	(1)=19	(2)=2	
<b>C mast</b>	(1)=17	(2)=4	
<b>T sec</b>	(1)=5	(2)=7	(3)=9
<b>M sub</b>	(1)=17	(2)=4	
<b>M cli</b>	(1)=16	(2)=5	
<b>Dipp</b>	(1)=2	(3)=19	
<b>L visu</b>	(1)=11	(2)=10	
<b>Det 1</b>	(1)=19	(2)=2	
<b>Det 2</b>	(1)=13	(2)=8	
<b>Cloro</b>	(1)=11	(2)=10	
<b>Enfri</b>	(1)=3	(5)=2	(6)=16
<b>T cam</b>	(1)=15	(2)=5	(3)=1
<b>L TyE</b>	(1)=6	(2)=6	(3)=9
<b>Cap or</b>	(2)=3	(3)=18	
<b>Esc or</b>	(1)=2	(2)=8	(3)=2 (4)=1 (5)=4 (6)=3
<b>HyL_or</b>	(1)=16	(2)=5	
<b>Conc</b>	(1)=14	(2)=7	
<b>P seco</b>	(1)=8	(2)=13	
<b>Silo</b>	(1)=18	(2)=3	
<b>Sales</b>	(1)=2	(2)=19	
<b>Otro al</b>	(1)=10	(2)=11	
<b>S past</b>	(2)=5	(3)=8	(4)=8
<b>Enfer</b>	(6)=6	(7)=5	(8)=5 (9)=5
<b>Trat en</b>	(2)=16	(3)=5	
<b>Prot</b>	(1)=16	(2)=1	(3)=4
<b>MG</b>	(1)=21		
<b>CS</b>	(1)=10	(2)=9	(3)=2
<b>RT</b>	(3)=21		
<b>Vol</b>	(2)=8	(3)=11	(4)=2

## (Continuación ANEXO 13)

## Grupo 2 (G2)

<b>A agua</b>	(3)=2	(4)=2	(5)=1
<b>N ord</b>	(2)=5		
<b>L ord</b>	(1)=5		
<b>Piso</b>	(1)=5		
<b>Agu_or</b>	(1)=5		
<b>Raza</b>	(3)=3	(6)=2	
<b>Paric</b>	(1)=2	(4)=3	
<b>Cubie</b>	(1)=3	(4)=2	
<b>Edad</b>	(2)=5		
<b>E ch</b>	(1)=3	(2)=2	
<b>L pez</b>	(1)=5		
<b>S pez</b>	(2)=5		
<b>M sec</b>	(3)=5		
<b>Tern</b>	(2)=5		
<b>Sist or</b>	(2)=5		
<b>C mast</b>	(1)=5		
<b>T sec</b>	(3)=5		
<b>M sub</b>	(1)=5		
<b>M cli</b>	(1)=5		
<b>Dipp</b>	(3)=5		
<b>L visu</b>	(1)=5		
<b>Det 1</b>	(1)=5		
<b>Det 2</b>	(1)=5		
<b>Cloro</b>	(1)=3	(2)=2	
<b>Enfri</b>	(4)=5		
<b>T cam</b>	(1)=5		
<b>L TyE</b>	(1)=5		
<b>Cap or</b>	(3)=5		
<b>Esc or</b>	(2)=2	(3)=2	(4)=1
<b>HyL_or</b>	(1)=5		
<b>Conc</b>	(1)=5		
<b>P seco</b>	(2)=5		
<b>Silo</b>	(1)=5		
<b>Sales</b>	(1)=3	(2)=2	
<b>Otro al</b>	(1)=1	(2)=4	
<b>S past</b>	(3)=2	(4)=3	
<b>Enfer</b>	(6)=1	(7)=1	(9)=3
<b>Trat en</b>	(2)=2	(3)=3	
<b>Prot</b>	(1)=4	(3)=1	
<b>MG</b>	(1)=5		
<b>CS</b>	(1)=5		
<b>RT</b>	(2)=1	(3)=4	
<b>Vol</b>	(1)=5		

## (Continuación ANEXO 13)

**Grupo 3 (G3)**

<b>A agua</b>	(1)=4	(3)=27	(4)=5	(5)=36
<b>N ord</b>	(1)=44	(2)=28		
<b>L ord</b>	(1)=2	(2)=1	(3)=20	(4)=49
<b>Piso</b>	(1)=6	(2)=64	(3)=2	
<b>Agu_or</b>	(1)=28	(2)=44		
<b>Raza</b>	(3)=2	(4)=1	(6)=69	
<b>Paric</b>	(1)=22	(2)=24	(3)=3	(4)=23
<b>Cubie</b>	(1)=9	(2)=1	(3)=57	(4)=5
<b>Edad</b>	(1)=3	(2)=66	(3)=3	
<b>E ch</b>	(1)=12	(2)=60		
<b>L pez</b>	(1)=66	(2)=6		
<b>S pez</b>	(1)=36	(2)=36		
<b>M sec</b>	(1)=38	(3)=34		
<b>Tern</b>	(1)=57	(2)=15		
<b>Sist or</b>	(1)=68	(2)=4		
<b>C mast</b>	(1)=28	(2)=44		
<b>T sec</b>	(1)=53	(2)=7	(3)=12	
<b>M sub</b>	(1)=32	(2)=40		
<b>M cli</b>	(1)=33	(2)=39		
<b>Dipp</b>	(1)=57	(2)=5	(3)=10	
<b>L visu</b>	(1)=55	(2)=17		
<b>Det 1</b>	(1)=32	(2)=40		
<b>Det 2</b>	(1)=4	(2)=68		
<b>Cloro</b>	(1)=5	(2)=67		
<b>Enfri</b>	(1)=9	(2)=2	(6)=61	
<b>T cam</b>	(1)=54	(2)=17	(3)=1	
<b>L TyE</b>	(1)=8	(2)=26	(3)=38	
<b>Cap or</b>	(2)=3	(3)=69		
<b>Esc or</b>	(1)=2	(2)=39	(3)=11	(4)=11
				(5)=4
				(6)=5
<b>HyL_or</b>	(1)=57	(2)=15		
<b>Conc</b>	(1)=32	(2)=40		
<b>P seco</b>	(1)=18	(2)=54		
<b>Silo</b>	(1)=33	(2)=39		
<b>Sales</b>	(1)=5	(2)=67		
<b>Otro al</b>	(1)=37	(2)=35		
<b>S past</b>	(2)=19	(3)=35	(4)=18	
<b>Enfer</b>	(6)=17	(7)=3	(8)=3	(9)=49
<b>Trat en</b>	(2)=25	(3)=47		
<b>Prot</b>	(1)=59	(2)=2	(3)=11	
<b>MG</b>	(1)=70	(3)=2		
<b>CS</b>	(1)=39	(2)=22	(3)=11	
<b>RT</b>	(1)=4	(2)=4	(3)=64	
<b>Vol</b>	(3)=36	(4)=36		

## ANEXO 14. Resumen promedio ponderado datos calidad.

### Grupo 1.

Mes	Análisis Quincena	CS (Cel/mLx1000)	RT (ufc/mL)	MG (%)	Proteína (%)	Volumen (Kg)
Febrero	1°	374	54.204.597	3,67	3,27	59.820,6
	2°	354	98.583.907	3,75	3,26	51.988
Marzo	3°	333	42.164.064	3,79	3,28	54.695
	4°	367	32.423.382	3,87	3,31	51.480
Abril	5°	499	8.137.101	3,89	3,42	44.757
	6°	395	34.688.395	3,85	3,39	41.593
Mayo	7°	607	4.559.831	4,03	3,37	36.654
	8°	397	5.898.532	3,98	3,29	34.227
Junio	9°	561	17.011.835	4,13	3,01	28.937
	10°	539	3.806.607	3,85	2,92	29.806
Julio	11°	527	2.507.901	3,66	3,13	29.154
	12°	444	2.137.691	3,70	3,05	30.623

### Grupo 2.

Mes	Análisis Quincena	CS (Cel/mLx1000)	RT (ufc/mL)	MG (%)	Proteína (%)	Volumen (Kg)
Febrero	1°	235	5.104.087	3,99	3,25	74.526
	2°	229	4.171.817	4,04	3,24	60.040
Marzo	3°	213	147.348	4,17	3,29	64.627
	4°	260	183.957	4,00	3,32	71.192
Abril	5°	223	30.632	4,04	3,42	74.262
	6°	182	552.610	4,09	3,43	78.303
Mayo	7°	294	21.323	3,99	3,26	71.097
	8°	216	61.558	4,04	3,21	75.125
Junio	9°	269	64.314	3,87	2,91	66.695
	10°	288	202.488	3,78	2,90	61.540
Julio	11°	290	153.217	3,74	3,10	62.791
	12°	318	36.250	3,80	3,11	63.437

**(Continuación ANEXO 14)****Grupo 3.**

Mes	Análisis Quincena	CS (Cel/mLx1000)	RT (ufc/mL)	MG (%)	Proteína (%)	Volumen (Kg)
Febrero	1°	385	54.156.255	3,33	3,26	70.036,5
	2°	395	59.059.923	3,30	3,21	63.316
Marzo	3°	390	10.512.049	3,46	3,23	65.555
	4°	327	9.856.696	3,48	3,27	68.585
Abril	5°	395	14.101.164	3,52	3,35	56.166
	6°	393	12.374.142	3,62	3,42	47.715
Mayo	7°	463	4.805.000	3,82	3,40	37.294
	8°	517	1.533.161	3,90	3,39	31.179
Junio	9°	693	1.440.474	4,16	3,23	22.014
	10°	656	1.732.022	3,95	3,18	21.341
Julio	11°	696	749.417	3,80	3,26	19.768
	12°	536	536.730	3,75	3,22	18.975