

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES DE QUESO ARTESANAL DEL  
LITORAL SUR: ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE MANEJO Y SU EFECTO  
SOBRE LA CALIDAD DE LECHE

por

Marian LANCIBIDAD TRENCHI  
Cecilia LOZA ACOSTA

TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniera Agrónoma.

MONTEVIDEO

URUGUAY  
2011

Tesis aprobada por:

Director: .....

Ing. Agr. PhD. Laura Astigarraga

.....

Lic. Nut. MsSc. M. Inés Delucchi

.....

Ing. Agr. Juan Carlos Gilles

.....

Ing. Agr. Walter Gugelmeier

Fecha: 12 de setiembre de 2011

Autor: .....

Marian Lancibidad Trenchi

.....

Cecilia Loza Acosta

## AGRADECIMIENTOS

A los productores participantes de este proyecto por la buena disposición y la información brindada.

Al Ing. Walter Gugelmeier por su apoyo continuo y gran ayuda para realizar el trabajo de campo.

Al personal del Laboratorio de calidad de leche de INIA La Estanzuela, especialmente a la Lic. Nut. MsSc. Inés Delucchi.

A nuestra directora, Laura Astigarraga.

A Manu, a la abuela Nelly, a la abuela Raquel y Blanca, a nuestros padres: Tulia, Hugo y Gustavo por su apoyo constante y eterna confianza.

A nuestros afectos por su apoyo incondicional y eterna paciencia.

GRACIAS!

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VII
1. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u> .....	3
2.1. RESEÑA HISTÓRICA DEL DESARROLLO DE LA QUESERÍA ARTESANAL EN URUGUAY.....	3
2.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA QUESERÍA ARTESANAL EN EL PAÍS..	4
2.2.1. <u>Organización de la quesería en el litoral sur</u> .....	6
2.2.1.1. Programa para el desarrollo de la quesería artesanal (Mesa del queso) .....	6
2.2.1.2. Cluster de la quesería artesanal.....	7
2.3. DESARROLLO DE LA QUESERÍA EN URUGUAY.....	8
2.4. FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE LA LECHE PARA LA ELABORACIÓN DEL QUESO.....	9
2.4.1. <u>Calidad físico química de la leche</u> .....	10
2.4.1.1. Alimentación .....	11
2.4.1.2. Estación del año.....	12
2.4.1.3. Raza.....	12
2.4.1.4. Higiene y sanidad.....	14
2.4.2. <u>Calidad higiénico sanitaria</u> .....	14
2.4.2.1. Higiene.....	15
2.4.2.2. Sanidad.....	16
2.5. TIPOS DE QUESOS PRODUCIDOS EN URUGUAY.....	17
2.5.1. <u>Clasificación de quesos</u> .....	17
2.5.1.1. Queso Colonia.....	17
2.5.1.2. Queso Sbrinz.....	18
2.5.1.3. Queso Danbo.....	18
2.5.2. <u>Aptitud a la transformación quesera</u> .....	18
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	20
3.1. SELECCIÓN DE PREDIOS.....	20
3.2. RELEVAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	20
3.2.1. <u>Momento del año</u> .....	20

3.2.2. <u>Información relevada</u> .....	21
3.2.3. <u>Muestreos realizados en cada visita</u> .....	22
3.2.3.1. Alimentos.....	22
3.2.3.2. Leche.....	23
3.2.3.3. Agua.....	24
3.3. ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	24
3.3.1. <u>Análisis de composición química del alimento</u> .....	24
3.3.2. <u>Análisis realizados sobre las muestras de leche</u> .....	25
3.3.3. <u>Análisis realizados sobre las muestras de agua</u> .....	25
3.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	26
3.4.1. <u>Análisis descriptivo</u> .....	26
3.4.2. <u>Cálculo de alimentación</u> .....	26
3.4.3. <u>Determinación de la aptitud de la leche a la transformación</u> <u>quesera</u> .....	27
3.4.4. <u>Análisis estadístico</u> .....	27
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL.....	28
4.1.1. <u>Generalidades</u> .....	28
4.1.2. <u>Recursos del predio</u> .....	37
4.1.3. <u>Características técnico productivas</u> .....	39
4.2. ANÁLISIS DE LA CALIDAD COMPOSICIONAL Y CALIDAD HIGIÉNICO SANITARIA DE LA LECHE EN DOS MOMENTOS DEL AÑO.....	42
4.2.1. <u>Calidad composicional de la leche</u> .....	42
4.2.2. <u>Alimentación</u> .....	44
4.2.3. <u>Calidad composicional de la dieta</u> .....	45
4.2.4. <u>Efecto raza en la calidad composicional de la leche</u> .....	46
4.2.5. <u>Calidad higiénico sanitaria de la leche</u> .....	47
4.3. COMERCIALIZACIÓN.....	52
4.4. PROCESO DE ELABORACIÓN.....	53
4.4.1. <u>Queso Colonia</u> .....	55
4.4.1.1. Relevamiento de datos y comparación.....	55
4.4.2. <u>Queso Sbrinz</u> .....	57
4.4.2.1. Relevamiento de datos y comparación.....	57
4.4.3. <u>Queso Danbo</u> .....	58
4.4.3.1. Relevamiento de datos y comparación.....	58
4.5. ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE VARIABLES TÉCNICO PRODUCTIVAS Y PRÁCTICAS DE MANEJO .....	59
4.5.1. <u>Análisis de la relación entre producción y los recursos tierra y</u> <u>mano de obra</u> .....	59
4.5.2. <u>Relación entre producción de leche diaria e indicadores</u> <u>tecnológicos</u> .....	62

4.5.3. <u>Relación entre producción individual y composición de la leche</u> .....	64
..	
4.5.4. <u>Relación entre producción individual según estación y calidad higiénico sanitaria de la leche</u> .....	64
4.5.5. <u>Relación entre la aptitud a la transformación quesera (TQ), composición de la leche y raza</u> .....	65
5. <u>CONCLUSIONES</u> .....	68
6. <u>RESUMEN</u> .....	70
7. <u>SUMMARY</u> .....	72
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	73
9. <u>ANEXOS</u> .....	82

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.		Página
1.	Calidad composicional de leche según raza.....	13
2.	Número de explotaciones y superficie (total y promedio) según tamaño de explotación.....	28
3.	Superficie total explotada, por régimen de tenencia, según tamaño de la explotación.....	29
4.	Número de productores por residencia y nivel de instrucción, según rango de edad.....	29
5.	Cantidad de explotaciones con rubro secundario, según tamaño de explotación.....	30
6.	Tradicción quesera por estrato de superficie.....	31
7.	Sucesión.....	32
8.	Proporción de establecimientos según MOF/MOA (%).....	32
9.	Disponibilidad de mano de obra.....	33
10.	Número de explotaciones que cuentan con energía eléctrica, teléfono e internet, según tamaño de la explotación.....	34
11.	Número de explotaciones por vía de acceso al tambo, según tamaño de explotación.....	34
12.	Instalaciones para el ordeño. Número de casos según estrato de superficie.....	35
13.	Número de casos que cuentan con tanque de frío y remisión, según estrato de superficie.....	35
14.	Número de explotaciones según disponibilidad de asistencia técnica por estrato de superficie.....	36
15.	Número de explotaciones según registro de información.....	37

16. Principales componentes de uso del suelo, según estrato de superficie.....	37
17. Uso de reservas para el mes de julio, según estrato de superficie.....	38
18. Uso de reservas para el mes de noviembre, según estrato de superficie.....	38
19. Existencias y composición del stock lechero, según estratos de superficie total para invierno.....	39
20. Producción total de leche, según estratos de superficie.....	40
21. Distribución estacional de la producción.....	40
22. Indicadores técnico productivos.....	41
23. Manejo reproductivo del rodeo. Número de casos según estrato.....	42
24. Producción de leche promedio y composición por estrato, para julio y noviembre.....	43
25. Consumo de MS y proporción de pasturas, reservas y concentrados.....	44
26. Proporción de proteína, fibra y energía de la dieta.....	46
27. Calidad composicional de la leche según raza.....	46
28. Aptitud a la transformación quesera, según raza.....	47
29. Calidad higiénica de la leche, según estrato de superficie.....	48
30. Calidad sanitaria de la leche, según estrato de superficie.....	48
31. Rutina de ordeño.....	49
32. Calidad microbiológica del agua, según estrato de superficie.....	50
33. Calidad físico química del agua, según estrato de superficie.....	51

34. Precio del queso percibido por el productor en dos momentos del año (precios 2009).....	52
35. Tipo de comercialización del queso, según estrato de superficie (% de casos).....	53
36. Proceso de elaboración, según tipo de queso.....	54
37. Correlación entre litros totales, disponibilidad de mano de obra y superficie total.....	59
38. Correlación entre número de vaca masa promedio, disponibilidad de mano de obra, y superficie total.....	60
39. Correlación entre STOT y Sotros.....	62
40. Correlación entre litros por día, y distintos indicadores del rodeo.....	62
41. Correlación entre litros por ha, producción individual y carga.....	63
42. Correlación entre producción individual según estación, en relación a la composición de la leche.....	64
43. Correlaciones entre producción individual e indicadores higiénico sanitarios, según estación.....	65
44. Correlaciones entre TQ y composición de la leche.....	65

Figura No.

1. Distribución de las explotaciones que elaboran queso artesanal en el Uruguay.....	4
2. Análisis de la producción total en función de la disponibilidad de tierra y de mano de obra, por regresión lineal múltiple.....	60
3. Análisis de la vaca masa en función de la disponibilidad de tierra y de mano de obra, por regresión lineal múltiple.....	61
4. Análisis de la producción por hectárea en función de la producción	

anual por vaca masa y la dotación, por regresión lineal múltiple.....	63
5. Análisis de la aptitud a la transformación quesera de invierno en función de la raza, porcentaje de proteína y recuento microbiano, por regresión lineal múltiple.....	66
6. Análisis de la aptitud a la transformación quesera de primavera en función de la raza, porcentaje de proteína y recuento microbiano, por regresión lineal múltiple.....	67

## **1. INTRODUCCIÓN**

La quesería artesanal en nuestro país es un sector que ha contribuido a la permanencia de los pequeños productores en el medio rural en base al uso de mano de obra familiar como estrategia para agregar valor a su producto, y manteniendo la tradición heredada de sus antepasados.

Existen algo más de dos mil queserías artesanales en todo el territorio nacional, según el último Censo Agropecuario del año 2000, constituyendo un núcleo con acervo histórico y fuerte concentración en el eje del arroyo Cufre, que limita los departamentos de Colonia y San José. La zona de influencia se extiende hasta el sur de los departamentos de Soriano y Flores.

Para la elaboración de queso artesanal se destina aproximadamente el 8% de la producción nacional de leche. Más del 80 % de la producción artesanal de queso se produce en los departamentos de Colonia y San José (URUGUAY. MGAP et al., 2009).

Según el decreto 65/003 del 17 de febrero de 2003, artículo 1, se considera queso artesanal al queso elaborado con leche cruda, pasteurizada o termizada, producida en el predio, exclusivamente. Se considera productor de queso artesanal a toda persona física o jurídica que elabora queso artesanal, en forma individual, familiar, o asociativa.

Según Bagnato (2004), los queseros artesanales del Uruguay son aquellos que, elaboran productos con la leche producida exclusivamente en el establecimiento, donde es cuajada inmediatamente de ordeñada, en un lapso de tiempo no mayor a media hora entre el fin del ordeño y la cuajada, con lo cual permite aprovechar la característica bacteriostática de la misma.

El ordeño y la elaboración se realizan en el propio establecimiento, que es, en general, donde vive la familia. La labor se complementa con los conocimientos transmitidos de generación en generación y la experiencia adquirida en forma empírica (Borbonet 2001, Bagnato 2004, URUGUAY. MGAP. DIEA 2009).

El objetivo de este trabajo es hacer una caracterización socio- económica, técnico productiva y de recursos de un grupo de productores queseros artesanales del litoral Sur. Se busca, establecer relaciones entre las practicas de manejo (alimentarias y técnico - productivas) y las variables físico - químicas

e higiénico-sanitarias de la leche, así como hacer un análisis descriptivo del proceso de elaboración del queso.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. RESEÑA HISTÓRICA DEL DESARROLLO DE LA QUESERÍA ARTESANAL EN URUGUAY**

La elaboración de quesos en nuestro país comienza con la llegada de los inmigrantes europeos, principalmente Suizos, quienes llegaron a nuestro país a fines del Siglo XIX y se establecieron en la zona comprendida entre los Ríos Rosario y el Arroyo Cufre, lo que actualmente es el Departamento de Colonia (Borbonet 2001, Bagnato 2004).

Las primeras queserías conocidas se instalaron en la zona de Colonia Suiza, hacia el año 1870. La actividad quesera se extendió luego a Ecilda Paullier, Puntas del Rosario y a las Colonias españolas e incluso a Valdense y Tarariras (Borbonet, 2001).

Las condiciones agroclimáticas de la zona, ideales para la producción de queso facilitaron el desarrollo de esta actividad (Bagnato, 2004).

Estas Queserías Artesanales atendían el mercado interno e inclusive exportaban sus excedentes hacia Buenos Aires (Bagnato, 2004).

La primera quesería conocida fue la del colono Juan Teófilo Karlen, quien llegó en el año 1868, instalándose en la Colonia Suiza, comenzando la elaboración y comercialización del queso al año siguiente (Borbonet, 2001).

## 2.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA QUESERÍA ARTESANAL EN EL PAÍS

La quesería artesanal se ha desarrollado principalmente en el este del departamento de Colonia y el oeste del Departamento San José.

**Figura No.1: Distribución de las explotaciones que elaboran queso artesanal en el Uruguay.**



Fuente: URUGUAY. MGAP. DIEA (2009).

Dentro de las características más importantes del sector, se destaca el uso de mano de obra predominantemente familiar, la radicación en el predio y la presencia de un alto número mujeres y jóvenes que participan de la elaboración del queso (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2009).

Desde el punto de vista tecnológico, existen dos tipos de productores en la quesería artesanal uruguaya: los que elaboran cuajada (etapa inicial) y venden a industrias locales para realizar queso fundido; y los que elaboran queso artesanal propiamente dicho. En el primer caso encontramos a los productores que elaboran cuajada, un proceso muy elemental, que no requiere prácticamente de inversión en tecnología y cuyos requerimientos en calidad son considerablemente inferiores. Este grupo pretende fundamentalmente cubrir las necesidades básicas. En el segundo caso, si bien hay gran heterogeneidad en cuanto a calidad, los queseros artesanales ya producen un queso que en la mayoría de los casos no sufre modificaciones hasta llegar al consumidor final. Estos productores requieren de una mayor inversión en equipamiento, y además, muchas veces, se requiere de reposo o maduración del producto en el propio establecimiento o en cámaras de maduración colectivas, con la consecuente carga financiera que implica. Dentro de este grupo se destaca un

pequeño subgrupo, que ya ha logrado la habilitación para exportar. Además existen productores que no completan el ciclo de producción del queso, sino que se encargan de la elaboración del mismo, y lo venden fresco (aproximadamente 7 a 15 días luego de elaborado) a intermediarios (afinadores) que finalizan el proceso de maduración para su posterior venta al consumidor.

Los principales quesos artesanales producidos en Uruguay son el Colonia, Sbrinz (queso grana o semiduro) y Danbo. Estos quesos generalmente se realizan en los mismos establecimientos lecheros, por parte del mismo productor, que muchas veces, ha heredado el método de producción artesanal y tradicional.

La mayoría de la producción de queso artesanal se vuelca en el mercado interno. La comercialización se realiza en ferias locales (que presentan una larga tradición y constituyen un modelo de mercado que en general no se repite para otros rubros), o a través de acopiadores de la zona. Algunos productores tienen sus compradores fijos, los cuales van al establecimiento a levantar el producto, dándole cierta estabilidad en el precio. Dentro de éstos se incluyen industrias que utilizan el queso como materia prima para elaborar queso fundido. Existen también productores que venden directo al consumo (Cozzano y Delgado, 2003).

El precio que recibe el productor varía a lo largo del año y depende de la calidad del producto logrado. Dado que se trata de una producción de marcada estacionalidad, en primavera, al concentrarse la mayor producción aumenta la oferta, lo que hace disminuir el precio. Los productores de queso de mayor calidad se ven menos afectados por las variaciones estacionales del precio obtenido (Cozzano y Delgado, 2003).

En algunos casos, la quesería artesanal es percibida como un sector que utiliza la informalidad para competir en forma desleal, tanto en los aspectos impositivos como los sanitarios, y es vista como una competencia no deseable por parte de la industria. Esta situación se estaría correspondiendo con aquellos productores que utilizan la quesería como forma de permanecer en la producción lechera frente a requisitos para la remisión cada vez más exigentes, tanto en términos de calidad como en volumen de leche producido (Bagnato, 2004).

Sin embargo, existe un número significativo de productores que considera a la quesería artesanal como una alternativa productiva y comercial propia y

heredada de sus antepasados. Éstos son quienes tienen mayor capacidad de organización y aceptación de nuevos proyectos, así como poder de negociación frente al gobierno (URUGUAY. MIEM. PACPYMES, 2007).

## **2.2.1. Organización de la quesería en el litoral Sur**

### **2.2.1.1. Programa para el desarrollo de la quesería artesanal (Mesa del queso)**

Este programa se origina a raíz de la coyuntura regional reinante en el período 1999 – 2003, donde ocurrieron distintos eventos desfavorables como ser: la devaluación de Brasil, factores climáticos adversos, fiebre aftosa y crisis económica en el año 2002 entre otros, además de la existencia de normas que no se adecuaban a la realidad del sector.

El mismo cuenta con el apoyo de las Intendencias de Colonia y San José, que colaboraron con el sector, llevando adelante un proyecto con recursos del Fondo de Desarrollo del Interior (DIPRODE) para el denominado Programa para el Desarrollo de la Quesería Artesanal, conocido como “Mesa del Queso”.

Éste fue aprobado en diciembre de 2001 y comenzó a ejecutarse en abril de 2003. Posteriormente, se fueron adhiriendo a esta iniciativa los departamentos de Flores y Soriano.

Participan de este programa productores de diferentes gremiales y cooperativas así como representantes de la AS.A.T.P.A. (Asociación de Acopiadores y Transformadores de productos Artesanales), también asisten representantes de diferentes núcleos con organización variable como las Asociaciones: Nacional de Productores de Queso, de Queseros de Arroyo Grande, de Queseros de San José y del Remate de Quesos de Cardona.

Algunas de las actividades llevadas a cabo fueron<sup>1</sup>:

- Adecuación del marco normativo
- Plan de sanidad de los rodeos MGAP-Uruguay Rural (sin costo para pequeños productores) y convenios con MGAP, tendientes a disminuir el informalismo.
- Convenios con I.I.C.A. (microproyectos y difusión del sector) y MEVIR (Viviendas y unidades productivas).

---

<sup>1</sup> Gugelmeier, W. 2009. Com. personal.

- Plan de mejora de la capacidad comercializadora con Empretec (Grupo de exportación).
- Incorporación activa en los planes de las 4 Intendencias de la región.
- Participación en la Junta nacional de la Leche (colaborando en la definición de una política hacia el sector Quesería Artesanal).
- Análisis del sector con el MGAP-DIEA y definición de acciones con MGAP-OPYPA.
- Integración de los diferentes actores en torno a la Mesa de Trabajo y elaboración de líneas de acción.

Actualmente se concentra la actividad en los siguientes temas:

- Ejecución del convenio firmado en julio de 2009 entre el M.G.A.P., las cuatro Intendencias y el Programa por el cual se procura la Habilitación de pequeños tambos y queserías. Mediante este convenio se facilita la realización de la sanidad del ganado lechero (análisis de brucelosis y tuberculosis, trabajo y traslado del profesional veterinario y certificación) a los productores de menores ingresos familiares de manera gratuita. También se apoyará con otros recursos.
- Apoyo al proceso de adecuación de un grupo de queserías para cumplir con las condiciones que permitan la habilitación para la exportación.
- Participación activa en el grupo de apoyo a la competitividad de la Quesería Artesanal del Programa PACPYMES del M.I.E.M.

### **2.2.1.2. Cluster de la quesería artesanal**

El Cluster de la quesería artesanal es una iniciativa emprendida tanto por los productores como por el Gobierno, para crear un sistema de certificación sanitaria y de calidad adecuado, de modo de poder cumplir con los requisitos necesarios tanto para la habilitación del tambo y quesería en los productores menos tecnificados, como para ingresar en el mercado de exportación en los tecnificados.

El mismo surge como un instrumento de apoyo a la mejora de la competitividad y promoción de exportaciones del sector. Se inicia en el año 2006, a partir de un acuerdo de cooperación bilateral entre la Unión Europea y Uruguay (PACPYMES: Programa de Apoyo a la competitividad y promoción de exportaciones) en respuesta a la coyuntura económica actual de la región, con

mercados cada vez más competitivos, exigentes en calidad y diferenciación de los productos.

Se manifiesta como un conjunto de empresas, agentes y organizaciones que inciden en la prestación de un producto o servicio, y que están geográficamente próximas. El mismo posee un marco de asistencia técnica y económica, promoviendo iniciativas para la mejora del sector.

Algunas de las actividades desarrolladas fueron:

- Diagnóstico participativo (a través de talleres donde se identifican fortalezas, debilidades, amenazas, y oportunidades - análisis FODA-).
- Elaboración de lineamientos estratégicos (objetivos específicos de corto, mediano, y largo plazo, entre los cuales se incluye la implementación de buenas prácticas de manufactura en las queserías).
- Elaboración de un plan de acción integrado.

### **2.3. DESARROLLO DE LA QUESERÍA EN URUGUAY**

La quesería artesanal del Uruguay ha sido designada por el MGAP como uno de los sectores objetivo de políticas de desarrollo y formalización, a partir de la convocatoria de la Mesa Sectorial Consultiva de Lácteos, en el año 2005. En este año comenzaron asimismo, las actividades de la Mesa Nacional de la Quesería Artesanal, coordinadas por el MGAP, en la que participan distintas organizaciones (de productores, acopiadores, y transformadores), las intendencias municipales y MEVIR.

En el año 2006, en un esfuerzo conjunto entre el MGAP y PACPYMES, se trabaja en la habilitación de las queserías para la exportación, en la mejora de la calidad y diversidad de los productos, y se diseñan estrategias para una mejor inserción comercial. Esta iniciativa se incluye en el programa de clusters, habiéndose contratado el facilitador para estos efectos en setiembre de 2006.

También se implementan políticas de apoyo a los pequeños productores artesanales con ingresos reducidos (que tienen dificultades para la habilitación de tambos y queserías por falta de recursos y/o de conocimientos relativos a la inocuidad de los alimentos que producen). Estas políticas son instrumentadas a partir de convenios entre el MGAP, con las Intendencias Municipales y MEVIR, dentro de las cuales se encuentran exoneraciones de pagos, análisis gratuitos, asistencia técnica gratuita y capacitaciones.

En diciembre de 2007, se promulga una nueva ley de lechería (ley No. 18.242 de 27 de diciembre de 2007), que crea el Instituto Nacional de la Leche (INALE). Esta ley incluye un capítulo específico destinado a la producción artesanal donde se establece que el “INALE”, en coordinación con los organismos competentes, contribuirá a la regularización de la producción artesanal en todas sus etapas” (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2009).

Actualmente, a través de la Mesa del Queso Artesanal, de los departamentos de Colonia y San José, se están promoviendo y ejecutando los programas y convenios de desarrollo para el sector, con respecto a la habilitación de los establecimientos a nivel local. En este contexto, se crea el proyecto “Desarrollo Empresarial de los Queseros Artesanales y Mejora de su Potencial para la Exportación” del MGAP y la Organización de Estados Americanos (OEA), con el propósito de capacitar a los queseros artesanales y sus técnicos asesores para producir quesos artesanales de alta calidad, pudiendo entonces iniciar el camino hacia la exportación (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2009).

#### **2.4. FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE LA LECHE PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO**

La leche es la materia prima más importante en la elaboración del queso, su calidad, desde todos los puntos de vista (químico, físico, higiénico-sanitario) determina la calidad del producto final (Román, 2005).

Se denomina leche al producto de la secreción mamaria natural obtenido por uno o varios ordeños, sin adición ni sustracción alguna. A los efectos de este reglamento, se entiende por leche, sin otro calificativo, el producto integral del ordeño total e ininterrumpido de vacas lecheras sanas, adecuadamente nutridas y no fatigadas, recogidas en forma higiénica y sin contener calostro (URUGUAY.MSP et al.,1994).

En el caso de la leche y los productos lácteos, la calidad puede concebirse desde varios puntos de vista, que no son independientes unos de otros. A los efectos de este análisis, se consideró la calidad desde el punto de vista físico-químico e higiénico-sanitario.

Dentro del punto de vista químico, una leche de calidad debería contener en cantidad suficiente las sustancias de las que se considera como fuente natural reconocida (proteínas, lactosa, lípidos, vitaminas y minerales), estas cantidades dependerán del objetivo de producción (Alais, 1985).

Desde el punto de vista higiénico - sanitario comprende todo lo referente a la protección de la salud humana, es decir, su inocuidad para el organismo que lo toma. Esta cualidad depende de dos condiciones: que la leche tenga bajo recuento microbiano (RM) y escasas células somáticas (RCS), al mismo tiempo que debe estar exenta de gérmenes patógenos. Además debe estar libre de otras sustancias tóxicas como antibióticos, insecticidas, etc.

La calidad microbiológica de la leche en la quesería es de suma importancia, considerando la existencia de gérmenes perjudiciales, en especial los que producen fermentaciones no deseadas (bacterias butíricas, etc.), que generan alteraciones en el producto final, y una consecuente influencia en la salud pública.

#### **2.4.1. Calidad físico química de la leche**

La calidad físico química de la leche es fundamental para la obtención de un queso con las características deseables, además de una buena aptitud a la transformación quesera.

La cantidad de leche producida y su composición tienen variaciones importantes en función de numerosos factores, tales como factores alimentarios, factores climáticos (estación, temperatura), factores genéticos (raza, herencia), factores fisiológicos (ciclo de lactación) y factores higiénico-sanitarios entre otros. (Alais 1985, Fox et al. 2000, Comerón 2003, Coulon 2004, Lucas et al. 2006b, Mc Sweeny 2007).

Mientras que en la práctica, ciertos factores resultan poco o nada modificables por el productor (momento de la lactancia o estado fisiológico, fotoperíodo), existen otros como la alimentación, la sanidad y la genética, que sí pueden serlo y serán objeto de este trabajo.

#### **2.4.1.1. Alimentación**

El contenido de proteína y grasa en la leche dependen de numerosos factores, siendo la grasa el componente más sensible a cambios nutricionales, mientras que la variación en el contenido de proteína es considerablemente menor. (Neitz y Robertson 1991, Palmquist et al. 1993, Coulon 2004, Gallardo 2006).

El uso de pasturas de buena calidad en la alimentación de la vaca lechera, trae como resultado un incremento en la producción de leche y en los rendimientos en grasa y proteínas lácteas (Juarez et al. 1999 , Pérez 2001). El empleo de concentrados a base de cereales también incrementa la producción de leche, grasa y proteína (Ponce et al., 1999).

Una alimentación que cubra todas las necesidades provoca un aumento en la producción de leche, sin embargo la composición de la misma varía poco. (Alais, 1985). Los resultados reportados muestran que tanto las características animales como la alimentación pueden modificar sensiblemente las características sensoriales de los quesos, sin embargo estos efectos variarían de acuerdo al tipo de queso y estarían interactuando con el proceso de transformación de la leche (Coulon, 2004).

La alimentación del rodeo lechero está básicamente constituida por glúcidos (celulosa, almidón y azúcares). La naturaleza y las proporciones de los mismos influyen directamente en el porcentaje de grasa.

El consumo de energía y el balance equilibrado de las dietas tienen una relación estrecha con la composición química de la leche. A través del manejo nutricional adecuado es posible modificar la concentración proteica de acuerdo al potencial genético y modificar la relación grasa/proteína, aumentando las concentraciones de caseína. (Astigarraga, 2008a). Sin embargo, se ha encontrado una baja respuesta en la concentración de proteína láctea frente a cambios en la dieta, lo que podría explicarse, al menos en parte, por la baja eficiencia de conversión del nitrógeno dietario en proteínas a nivel de la glándula mamaria, que sería del orden de 25 a 30%. (Gallardo, 2006). Es decir que una vez cubiertos los niveles de la misma en la dieta, un suplemento adicional no asegurará un incremento en la proteína láctea a menos que se cubran también los requerimientos energéticos.

En general, el nivel de proteína cruda del alimento afecta más a la producción de leche en volumen que el tenor proteico de la misma, excepto con niveles muy limitantes (bajos) de proteína en dieta que terminan deprimiendo el tenor

proteico de la leche por reducción de la digestibilidad y del consumo total de alimentos por parte del animal (Astigarraga, 2008a).

#### **2.4.1.2. Estación del año**

El contenido de la proteína en leche, así como la producción total, se ven afectados por las temperaturas extremas, observándose una disminución importante en verano, generado a causa del estrés por calor sufrido por los animales, con la consecuente disminución de la ingestión y reducción del aporte energético.

Las precipitaciones y la temperatura influyen directamente en el crecimiento y composición de la pastura afectando su calidad, y por lo tanto la composición de la leche.

Los mayores porcentajes de grasa en leche se registran en otoño y principios de invierno, mientras que los valores mínimos se encuentran durante la primavera y verano. La cantidad de leche varía en forma inversa. (Alais 1985, Neitz 1995). Se asocian los valores máximos y mínimos de composición de la leche a la duración del día coincidiendo así los valores mínimos al solsticio de verano, mientras que los máximos corresponderían al solsticio de invierno (Astigarraga, 2008a).

Como se citara anteriormente, las principales causas de la merma productiva durante el verano serían una marcada disminución del consumo voluntario de materia seca junto a un significativo aumento de los requerimientos energéticos de mantenimiento, debido a los mecanismos de termorregulación. La disminución del consumo voluntario se debe a que el alimento representa una fuente adicional de calor. Los forrajes, en especial los de baja calidad, a diferencia de los concentrados, contribuyen en mayor medida a generar un mayor calor metabólico (Gallardo, 2006)

#### **2.4.1.3. Raza**

La raza constituye hoy uno de los factores más relevantes a considerar en la composición de la leche, dado que el porcentaje de proteína y grasa son características de alta heredabilidad, encontrándose así, diferencias entre razas (Imagawa et al. 1994, Nietz 1995). Si bien las razas de alta producción tienen mayor rendimiento de grasa y proteína, presentan menores porcentajes de

éstos, frente a iguales condiciones ambientales. Esto se explica por un efecto de dilución de los sólidos totales frente a una cantidad creciente de agua lactosada

La raza Holando presenta los porcentajes más bajos de proteína y grasa, si bien los rendimientos de los mismos son los mayores debido a la mayor producción de leche durante la lactancia (Comerón 2003, Cano 2009).

Cuadro No. 1: Calidad composicional de la leche según raza.

	Holando	Normando
<b>Largo de lactancia (días)</b>	375	341
<b>Producción de leche</b>	10795	7530
<b>%Grasa</b>	3,98	4,29
<b>Kg Grasa</b>	429	323
<b>%Proteína</b>	3,2	3,45
<b>Kg Proteína</b>	346	260

Fuente: Cano (2009).

Sin embargo, según Coulon (2004), la leche producida con menor contenido de proteína la hace menos apropiada para la elaboración de queso, en particular por generar una cuajada menos firme y una aptitud a la transformación quesera menor.

La raza Normando es apreciada por presentar una producción de leche más apta para la elaboración de quesos. Esto se debe especialmente a la composición de sus proteínas, donde las micelas de caseína son más pequeñas y poseen una alta concentración de la variante B de la Caseína Kappa, lo que permite lograr rendimientos queseros del 15% al 20% superior con respecto a leche de otras razas (Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Normando, 2009). Dentro de la k caseína, que es la que confiere mejores propiedades para la elaboración del queso, la variante b de la misma coagula en un menor tiempo y le confiere mayor firmeza a la cuajada, lo que consecuentemente la hace de más fácil procesamiento, dado que forma gránulos más pequeños y más uniformes que drenan más fácilmente, y cuya cohesión le confiere al queso mejores propiedades reológicas. Además proporciona mayores contenidos de proteína y grasa, resultando consecuentemente en una mayor aptitud a la transformación quesera.

Finalmente, combinando la genética y la alimentación, se ha logrado tanto un incremento de los niveles productivos como de los sólidos de la leche. Resulta muy difícil lograr mediante la genética el incremento en los mismos simultáneamente, ya que existe una correlación negativa entre ambos (Beeyer et al. 1991, Blackburn 1993, Coulon y Perochon 2000).

#### **2.4.1.4. Higiene y sanidad**

Dado que la leche presenta una composición rica en hidratos de carbono, proteínas y grasas, entre otros, y por poseer un pH cercano a la neutralidad, la misma constituye un medio adecuado para la multiplicación de la mayoría de las bacterias contaminantes (Revelli et al., 2004). Cuando el recuento de éstas es considerable pueden causar alteraciones en las características sensoriales y alteraciones físicas en los productos elaborados debido a la actividad proteolítica y lipolítica (Román et al., 2003).

La mastitis es la enfermedad que más afecta la producción y la composición de la leche (Neitz 1995, Calvinho 1995, Smith 1996, Rajala-Schultz et al. 1999). Recuentos de células somáticas elevadas producen una sensible disminución en los porcentajes de caseína, lactosa, grasa y sólidos no grasos, mientras que la cantidad de proteínas del lactosuero totales aumentan, aumentando la proteína total, así como algunos minerales y el pH. (Astigarraga, 2008a) Otros autores (Ramírez Ayala et al., 2004) sostienen que la proteína total no aumenta, pero sí varía la relación proteína/caseína.

#### **2.4.2. Calidad higiénico sanitaria**

La Higiene de los Alimentos comprende a todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria. Para lograr esto, el control debe empezar en el campo, respetando las “Buenas Prácticas Ganaderas” (BPG). Las mismas buscan alcanzar, alimentos libres de contaminantes, tanto químicos como físicos o microbiológicos, con el objetivo de que no representen riesgos para la salud del consumidor, UDELAR (URUGUAY). FV (2007).

### 2.4.2.1. Higiene

La calidad higiénica se mide a través de un conjunto de parámetros que tienen que ver con seguridad para el consumidor. A los efectos de este trabajo se considerará principalmente el recuento microbiano.

Una alta carga de bacterias contaminantes en la leche disminuye la vida útil de los productos elaborados y desmejora la calidad organoléptica y nutricional, así como el rendimiento quesero (fermentación ácido láctica y proteólisis de las caseínas) (Revelli et al., 2004).

Las principales causas de la contaminación bacteriana se relacionan con problemas de sistemática del ordeño y limpieza de los equipos (Alais, 1985). Otras fuentes de contaminación de la leche cruda son: animales, agua y aire.

La rutina de ordeño es uno de los factores más importantes en la obtención de leche de buena calidad higiénica y sanitaria. Las manos del ordeñador también son un vehículo para los microorganismos, por lo que se considera importante la higiene de las mismas y el uso de guantes. El equipo de ordeño se considera la fuente de bacterias de la leche más importante, cuando se falla en la limpieza y desinfección (Curso de Lechería, 2008).

En los animales, la contaminación de la leche se da frecuentemente a consecuencia del barro, silo y la materia fecal adherida a las tetas (Curso de Lechería, 2008).

El agua utilizada para la limpieza de los equipos, utensilios, higiene del animal y del personal puede ser una fuente importante de bacterias. En Uruguay el 85% del agua de abastecimiento de los tambos se encuentra contaminada (Curso de Lechería, 2008).

Si bien el aire no tiene gran relevancia desde el punto de vista cuantitativo, el mismo, sigue siendo una fuente de contaminación (Curso de Lechería, 2008).

En aquellos casos en los que se cuenta con tanque de frío, el mismo se considera también como una fuente de contaminación, siendo la temperatura el factor más determinante. (Curso de Lechería, 2008).

Según las normas nacionales vigentes, se considera como leche de alta calidad aquella que presente valores menores a 50.000 UFC/ml (URUGUAY. MGAP et al. s.f., Bagnato 2004, Bertini 2006). A los efectos de este trabajo se consideró este límite para la determinación de la calidad higiénica de la leche.

#### **2.4.2.2. Sanidad**

La sanidad de la leche se mide a través del recuento de células somáticas (RCS), las cuales son células corporales asociadas a inflamación y salud de la ubre (principalmente leucocitos).

Los cambios en las proteínas de la leche, debido a mastitis, en unión con modificaciones en la lactosa, el contenido mineral, y pH de la leche, tienen como resultado bajos rendimientos en la producción de queso y alteraciones en las propiedades y aptitud industrial de la leche (aumento de las pérdidas de materia grasa en el lactosuero, reducción de la actividad de los fermentos lácticos, alargamiento del tiempo de coagulación y disminución de la consistencia de la cuajada) (Alais 1985, Armenteros et al. 1998).

Existen varios factores que favorecen la aparición de esta enfermedad, entre ellos se destacan la rutina de ordeño y el medio exterior así como la susceptibilidad del animal (Alais 1985, Curso de Lechería 2008).

Durante el ordeño el contagio se hace casi siempre por las manos del ordeñador o por las pezoneras de la ordeñadora mecánica, que transporta los gérmenes patógenos de una vaca a otra, o también de un pezón a otro (Alais, 1985).

Los gérmenes de la mastitis contagiosa más frecuente no se reproducen en el medio exterior y todo aquello que reduzca la densidad microbiana en torno al animal reduce asimismo el riesgo de infección (Alais, 1985).

La raza no parece tener influencia en la susceptibilidad a la aparición de mastitis, por el contrario, en ganado de elevada producción láctea, la sensibilidad es más grande que en los de producciones medias (Alais, 1985).

La inflamación de la ubre influye directamente en el RCS. Los niveles normales de cuartos y vacas sin infección son de < de 200mil cel/ml y <100mil para vacas y vaquillonas de primer parto respectivamente. (Curso de Lechería, 2008). Sin embargo, según el decreto 57/999 (URUGUAY. MGAP et al. s.f., Bertini 2006), el límite mínimo aceptable para una leche de alta calidad sería aquella que presente valores de RCS inferiores a 400.000 CS/ml. A los efectos

de este trabajo se consideró este último como límite para la determinación de calidad sanitaria de la leche.

Finalmente, vacas con mastitis contribuyen a aumentar notablemente los tenores de colonias bacterianas de la leche, al mezclar su leche con la de vacas sanas.

## **2.5. TIPOS DE QUESOS PRODUCIDOS EN URUGUAY**

En general, las pautas de elaboración de quesos se desarrollaron en un principio, empíricamente, donde las condiciones de vida fueron decisivas para aplicar métodos sencillos y prácticos de trabajo, fundamentalmente basados en la observación. Posteriormente se fueron aplicando los conocimientos microbiológicos y tecnológicos a los conocimientos y a la experiencia tradicional (Borbonet, 2001).

### **2.5.1. Clasificación de quesos**

Una manera de clasificar el queso es de acuerdo a su contenido de humedad (Borbonet, 2001)

- Pasta dura (Quesos de baja humedad): humedad hasta 35.9%
- Pasta semidura (Quesos de mediana humedad): humedad entre 36 y 45.9%
- Pasta blanda (Quesos de alta humedad): humedad entre 46 y 54.9%

A continuación se describirán las características de los principales quesos elaborados por los productores seleccionados para este trabajo.

#### **2.5.1.1. Queso Colonia**

En general, los productores de queso artesanal de hoy en día tienen como principal fuente de ingresos a este queso, que, como se reconoce internacionalmente, es originario de Uruguay. (Borbonet, 2001).

Se trata de un queso que atiende a las características de queso de pasta semidura, donde la materia prima es la leche entera (de vaca), natural, recién ordeñada, o en lo posible con 2.6 a 2.8% de materia grasa, pudiendo ser termizada, o pasteurizada. Con una masa que se distingue por presentar ojos esféricos y brillantes de 6 a 8 mm de diámetro, los que se encuentran distribuidos uniformemente, de consistencia firme y elástica y de sabor y aroma

suave. Este queso debe ser madurado por un período de 20 a 30 días aproximadamente (Borbonet 2001, Cozzano y Delgado 2003).

#### **2.5.1.2. Queso Sbrinz**

Se clasifica como queso de tipo grana (de estructura granular), de pasta dura y cocida, y alto tenor graso (45 a 59.9% de materia grasa del estrato seco). Es dentro de éste grupo, el más comúnmente elaborado de manera artesanal en Uruguay. Éste, es de origen Suizo (Borbonet 2001, Dianda 2005).

Presenta forma cilíndrica, corteza lisa y limpia, color amarillento, y “textura cerrada sin ojos”. Sabor salado y algo picante y aroma agradable. También es elaborado con leche de vaca, cruda (termizada o pasteurizada en algunos casos), con 2.6 a 2.8% de materia grasa (Borbonet 2001, Dianda 2005).

En cuanto a la elaboración del queso que los productores denominan “Semiduro”, el proceso sería similar al Sbrinz, presentando variaciones que van a depender del productor en cuestión en algunos casos.

#### **2.5.1.3. Queso Danbo**

El Danbo (o Dambo) es originario de Dinamarca, a diferencia de los anteriores. Se elabora generalmente a partir de leche fresca o enfriada, entera y cruda, o pasteurizada preferentemente con menos de 48 horas de obtenida. Se clasifica como queso de pasta semidura (entre 36 y 45.9 % de agua). Presenta un color que varía de casi blanco a amarillento, de textura lisa, compacta y uniforme. Su aroma y sabor son típicos de la variedad, ligeramente láctico, muy suave y poco perceptible. No posee ojos y de poseerlos son pequeños y bien distribuidos. Se presenta en forma generalmente cuadrada (FAO, 2010).

### **2.5.2. Aptitud a la transformación quesera**

El cálculo del rendimiento quesero es importante ya que le permite a los productores medir la eficiencia y determinar la viabilidad económica del proceso de elaboración del queso. El mismo puede determinarse de diferentes maneras, de acuerdo a la necesidad de cada situación.

Según Fox et al. (2000), una manera de estimarlo podría ser como la cantidad de queso obtenido a partir de determinada cantidad de leche, referida como Materia Seca, con un contenido determinado de proteína y grasa (kg / 100kg de leche), quedando expresado en porcentaje. Otra alternativa utilizada sería calcular la cantidad de litros de leche (con una composición determinada) que se requieren para producir una tonelada de queso.

El rendimiento quesero está influenciado por una variedad de factores, entre los cuales se destacan la composición y calidad de la leche cruda (contenido de caseína y grasa), manipulación y almacenamiento de la leche (higiene principalmente), pretratamientos de la leche (pasteurización), y proceso de elaboración del queso (Fox et al., 2000).

Otros estudios manifiestan que los factores de mayor influencia en el rendimiento quesero (TQ) son el contenido de proteína y la grasa de la leche. La proteína retenida por el queso es a su vez la responsable de la humedad con la que sale éste, por lo que incide directamente sobre el rendimiento (Valencia, 2007).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. SELECCIÓN DE PREDIOS**

El grupo de queseros analizado, estuvo integrado por productores del Cluster de la Quesería Artesanal y por integrantes de la Mesa de la Quesería Artesanal del oeste, ambos ubicados en los departamentos de Colonia y San José.

Los productores del Cluster estudiados, fueron aquellos que estaban siendo analizados por el laboratorio de calidad de leche de INIA-LE. Este grupo estaba constituido por 24 productores de los cuales se retuvo 15 por contar con la información completa para este trabajo.

Los integrantes de la mesa del queso que fueron analizados, se seleccionaron a juicio de experto. Fueron propuestos un conjunto de 14 predios en función de la localización geográfica (al Este y Oeste del Aº Cufre), correspondiendo a distintos tipos de suelo (Suelos profundos (10.8) al oeste y suelos superficiales (5.02b) al este). De este grupo se retuvo 13 productores por tener información completa para este trabajo.

Finalmente el grupo quedó conformado por 28 productores queseros artesanales, 15 de los cuales pertenecen al Cluster de la quesería artesanal, en tanto que el resto (13) pertenecen al Programa para el Desarrollo de la Quesería Artesanal (Mesa del Queso) (ver anexo No.1).

Cabe destacar que el grupo conformado no pretende ser una muestra estadística representativa de los productores queseros, sino que responde a un grupo de productores seleccionados, como se explicó anteriormente.

#### **3.2. RELEVAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

##### **3.2.1. Momento del año**

Este estudio se realizó de marzo a noviembre del año 2009. Se llevaron a cabo dos visitas por establecimiento en dos periodos contrastantes desde el punto de vista climático, lo que, en consecuencia deriva en un manejo alimenticio e higiénico-sanitario particular para cada uno (ver anexos No.2 y No.3).

### **3.2.2. Información relevada**

La información fue relevada mediante dos encuestas realizadas al productor. Se procuró que la visita coincidiera con uno de los horarios de ordeño, a los efectos de relevar información relacionada a las prácticas del mismo y realizar el muestreo de leche correspondiente.

Cada visita incluyó además una recorrida de campo donde se relevó información sobre manejo de alimentación y se muestrearon los alimentos utilizados (pasturas, concentrados y reservas). La información relevada fue:

- características socio económicas de cada productor (edad, nivel educativo, tipo de tenencia de la tierra, etc.)
- servicios disponibles (comunicaciones, caminería, asesoramiento técnico)
- recursos disponibles (mano de obra, uso del suelo, número de animales por categorías y raza).
- practicas de manejo (uso de concentrados y reservas forrajeras) y producción de leche.
- practicas de ordeño (rutina de ordeño y rutina de lavado)
- proceso de elaboración del queso (descripción del procedimiento y relevamiento de una estimación de la aptitud a la transformación quesera)
- mecanismos de comercialización del queso y precio promedio percibido
- situación sobre habilitación y refrendación de la quesería (MGAP).

### **3.2.3. Muestreos realizados en cada visita**

En ambas visitas se extrajeron muestras de alimentos, leche y agua. A continuación se detalla cada muestreo.

#### **3.2.3.1. Alimentos**

El método de muestreo dependió del tipo de alimento a analizar:

##### **a. Henos**

Se extrajo la muestra en forma manual de distintas partes del fardo, tratando de evitar la pérdida de hojas. Dado que se encontraron únicamente rollos, se sacó la misma en forma perpendicular al rollo, de la parte interna del mismo. Se tomaron aproximadamente 10 a 15 muestras, para luego formar una muestra compuesta, desde donde posteriormente se extrajo la submuestra para el análisis, la cual fue colocada en bolsas (sin aire) evitando el humedecimiento de la misma. No fue necesario refrigerarla.

##### **b. Ensilajes**

Se tomaron varios puñados (5 a 10, dependiendo del tamaño) de diferentes partes del frente del silo, removiendo las partes en mal estado, si las hubiera. El material se colocó de inmediato en una bolsa plástica, cerrándola sin aire, y conservándola en un lugar fresco (conservadora con refrigerantes), hasta su congelación en el laboratorio. Esto se realiza con el objetivo de evitar fermentaciones indeseadas con las consecuentes pérdidas de calidad, así como pérdidas de humedad.

##### **c. Concentrados (Granos y Raciones)**

Se mezcló bien el material, y se tomó una muestra representativa del mismo. En caso de raciones o granos embolsados, se tomó submuestras de varias bolsas para formar la muestra compuesta. Dicha muestra fue colocada en bolsas, evitando que se humedezcan. No fue necesario refrigerarlas

##### **d. Pasturas**

El número de muestras dependió del tamaño del potrero, en todos los casos, se tomaron muestras aleatorias de distintos lugares al azar. Para esto se recorrió el potrero en zigzag, deteniéndose cada 20 pasos aprox. En cada punto

se cortó una cantidad de forraje equivalente a un área aproximada de 20 x 20cm, a una altura de 5cm del suelo aprox. (imitando altura de corte del animal). Se evita el muestreo en zonas cerca de bostas o no representativas del potrero.

Todos los cortes se colocaron en una bolsa, donde se forma la muestra compuesta y de donde luego se extrae la submuestra para el análisis. El material se colocó de inmediato en una bolsa plástica, cerrándola sin aire, y conservándola en un lugar fresco (conservadora con refrigerantes), hasta su congelación en el laboratorio. A los efectos de evitar fermentaciones indeseadas con las consecuentes pérdidas de calidad, así como pérdidas de humedad.

En la etapa de campo se colocó un cartel dentro de cada bolsa con la identificación pertinente (tipo de forraje/ración, nombre del productor, etc.), y una vez en el laboratorio ésta se la transformó en un código. Para el caso de muestras con alto contenido de humedad, como ensilajes, se puso doble bolsa, y el cartel identificativo entre ambas.

### **3.2.3.2. Leche**

Para el análisis de calidad de leche, se siguió el protocolo de muestreo del laboratorio de calidad de leche - INIA LE.

#### **a. Toma de muestra para el análisis microbiológico**

Para el muestreo se tomó 35 ml del total de la producción destinada a la elaboración de queso, con cucharón estéril de acero inoxidable, se colocó en frasco estéril y se le agregó azida de sodio como conservador. Las muestras fueron refrigeradas y mantenidas en estas condiciones hasta su llegada al laboratorio e inmediato análisis.

#### **b. Toma de muestra para el análisis químico y Recuento de células somáticas.**

Para este muestreo también se tomó una muestra de 35 ml del total de la producción destinada a la elaboración de queso, con cucharón estéril de acero inoxidable, se colocó en frasco estéril y se le agregó en este caso Bronopol (nombre comercial de Benzo S.A.; 2 – bromo – 2- nitro – 1.3 propandiol) como

conservador. Las muestras fueron refrigeradas y mantenidas en estas condiciones hasta su llegada al laboratorio e inmediato análisis.

### **3.2.3.3. Agua**

Para el análisis de calidad de agua se siguió en protocolo de muestreo del Instituto de calidad de leche – INIA LE

Se tomó una muestra de 100 ml del pico que mayor volumen de agua aporta en el tambo, y otra muestra de iguales características de la quesería, cada una fue conservada en frasco estéril. Las muestras fueron refrigeradas y mantenidas en estas condiciones hasta su llegada al laboratorio.

## **3.3. ANÁLISIS DE LABORATORIO**

### **3.3.1. Análisis de composición química del alimento**

El análisis de composición química de los alimentos se llevó a cabo en el laboratorio de Nutrición Animal, de INIA La Estanzuela.

Para la determinación de MS, PC, FDN, FDA y Cenizas, se utilizó el método NIRS (espectrometría de reflectancia en el infrarrojo cercano, utilizado como un método rápido y exacto para evaluar la composición química de cereales y forrajes). Para ello se calibraron ecuaciones con datos de química húmeda con métodos analíticos oficiales de la AOAC (Association of Official Analytical Chemists) para el año 2000. El pH y el N-NH<sub>3</sub>, se determinaron en laboratorio por los métodos de referencia de la AOAC para el año 2000 y la energía neta se calculó por ecuaciones de predicción (Mieres, 2004).

### **3.3.2. Análisis realizados sobre las muestras de leche**

El análisis de calidad de leche se llevó a cabo en el laboratorio de calidad de leche, de INIA La Estanzuela. Para el mismo, se pretendió determinar su calidad físico química e higiénico sanitaria, midiéndose los siguientes parámetros:

- Análisis físico-químico: pH, %G %P y %Lact
- Análisis higiénico-sanitario: Recuento Microbiano (RM) y Recuento de Células Somáticas (RCS)

Para la determinación de grasa, proteína y lactosa se utilizó el Método Espectroscopia infrarrojo medio, para lo cual se utilizó un equipo Bentley 2000 (Bentley Inc.USA). El método Oficial Correspondiente es el IDF (Internacional Dairy Federation). La misma es una fuente preeminente de conocimientos especializados científicos y técnicos para todos los agentes implicados en el sector lácteo ([www.fil-idf.org](http://www.fil-idf.org)). Standard 141C:2000.

La determinación del Recuento de Células somáticas se realizó a través del Método Citometría de flujo laminar, para ello se utilizó el equipo Somacount 300 (Bentley Inc.USA). Método Oficial Correspondiente: IDF Standard 148A: 1995 Method C.

El método utilizado para la determinación del Recuento Microbiano fue el de enumeración de microorganismos, recuento de unidades formadoras de colonias. Los métodos oficiales fueron: AOAC 986.33 (Método de lámina rehidratable para recuento de bacterias y coliformes en leche); AOAC 989.10 (Método de lámina rehidratable para recuento de bacterias y coliformes en productos lácteos).

### **3.3.3. Análisis realizados sobre muestras de agua**

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos, Plantas y Aguas, de INIA- La Estanzuela.

Para definir la calidad del agua, se tomaron en cuenta los aspectos de su composición química, así como los aspectos microbiológicos.

- Composición química: pH, N-NO<sub>3</sub>, Ca, Mg y dureza.

- Calidad microbiológica: Coliformes totales, Coli Fecales (*E.Coli*) y Pseudomonas.

Estos parámetros fueron determinados mediante diferentes métodos mencionados a continuación: pH (potenciometría); Ca y Mg (absorción atómica); Coliformes y Pseudomonas (filtro membrana); Dureza (titulación), Nitratos (potenciométrico).

### **3.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

#### **3.4.1. Análisis descriptivo**

En base a la información recabada se realizó una caracterización general atendiendo los aspectos socio- económicos del establecimiento, recursos del predio y características técnico - productivas. También se presenta la calidad composicional e higiénico sanitaria de la leche, según estratos de superficie, utilizando los mismos estratos que en la encuesta lechera 2007(URUGUAY. MGAP. DIEA, 2009). No obstante ello, se decidió dividir uno de los estratos (50 a 200 ha) en dos (50 a 99 y 100 a 199 ha) por considerarse que éste agrupaba una cantidad importante de los predios analizados, siendo necesario desglosarlo para profundizar su análisis. Finalmente este análisis descriptivo presenta la variación relevada en la elaboración de los distintos tipos de queso.

#### **3.4.2. Cálculo de alimentación**

Para la estimación de la cantidad de pastura consumida se utilizó la planilla “Lecheras”, del Ing. Agr. Yamandú Acosta (Ing. Agr. Msc. Alimentación Animal. INIA La Estanzuela). Para esto se realizó un cálculo a partir de la energía requerida para la producción de leche de las vacas, según información aportada por el productor. A ésta se le descontó el aporte de energía realizado por el resto de los alimentos de la dieta (concentrado y reservas forrajeras). En aquellos casos donde no se disponía la ENL aportada por el laboratorio de nutrición animal (INIA), se utilizó la tabla de la Guía para la alimentación de rumiante del INIA.

Posteriormente, en base a la cantidad consumida de cada alimento (kgMS/día) y con los valores de proteína, fibra y energía de los mismos se calculó la cantidad total consumida por día de cada una de estas fracciones.

### **3.4.3. Determinación de la aptitud de la leche a la transformación quesera**

A los efectos de este análisis se evaluó la aptitud al escurrido de la cuajada durante el prensado a un tiempo fijo (2 horas luego de la colocación en molde), utilizando el método ponderal (Hurtaud, 2003):

$$\text{aptitud a la transformación} = \frac{\text{peso de la cuajada}}{\text{peso de la leche utilizada}} \times 100$$

Este método presenta una gran flexibilidad aunque tiene el inconveniente de no realizarse en condiciones similares de temperatura y de higrometría ambiente. Sin embargo, en la medida que se realizó en el mismo momento del año para cada uno de los predios (invierno y primavera) es de esperar que los rangos de variación de ambas variables sean pequeños.

### **3.4.4. Análisis estadístico**

Para determinar las relaciones entre variables, se procedió a realizar un análisis de correlación entre las mismas. En la medida que se observaron correlaciones significativas entre variables ( $P < 0.05$ ), se procedió a realizar un análisis de regresión múltiple (Stepwise). Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico Minitab (Minitab Inc. 1972 - 2003).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL

A partir de los datos relevados a través de las entrevistas realizadas en los meses de julio y noviembre 2009, se procesó la información recabada y se procuró caracterizar al grupo de productores bajo estudio (ver anexo No.2).

#### 4.1.1. Generalidades

A continuación se presenta el número de explotaciones analizadas según la superficie ocupada (Cuadro No.2).

**CUADRO No.2: No. de explotaciones y superficie (total y promedio) según tamaño de explotación**

SPL Explotación (ha)	No. explotaciones	%	Superficie pastoreo lechero (has)			
			Total /estrato (ha)	%	Promedio / estrato (ha)	SPL/STOT
<b>TOTAL</b>	28	100	3271	100	117	0,61
<b>&lt;50</b>	3	11	107	3	36	1
<b>50-99</b>	10	36	692	21	69	0,83
<b>100- 199</b>	11	39	1450	44	132	0,62
<b>200 - 499</b>	4	14	1022	31	256	0,54

Se observa que el 75% de los productores se encuentran en los estratos de 50 a 99 y de 100 a 199 hás, y juntos concentran el 65% de la superficie total, lo que es de esperar considerando que los productores queseros artesanales son en su mayoría productores de pequeña escala (Bagnato 2004, URUGUAY. MIEM. PACPYMES 2007).

Se destaca que los 4 predios de mayor superficie concentran aprox. el 30% del área, mientras que el estrato de menor superficie concentra solo el 3% del área.

En cuanto a la forma de tenencia, el 51% de los productores son propietarios, en tanto que el 47% son arrendatarios, mientras solo un 2% engloba otras formas (comodato). Cabe destacar que muchos de los arrendatarios son familiares de los propietarios de la tierra (hijos en su mayoría), lo que no estaría

implicando un impedimento a la hora de hacer inversiones para el mejoramiento del predio (cuadro No.3).

**Cuadro No.3: Superficie total explotada, por régimen de tenencia, según tamaño de la explotación.**

SPL	Superficie (has y porcentaje)							
	Total utilizada		Propia		Arrendada		Otras	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<b>TOTAL</b>	3271	100	1673	51	1539	47	60	2
<b>&lt;50</b>	107	100	75	70	32	30	0	0
<b>50-99</b>	692	100	389	56	243	35	60	9
<b>100-199</b>	1450	100	653	45	798	55	0	0
<b>200 - 499</b>	1022	100	556	54	466	46	0	0

Se observa una diferencia de tenencia entre estratos, viéndose que para los establecimientos de menor superficie la propiedad es del 70%, mientras que para el resto ronda el 50%.

Según los datos, casi la totalidad de los productores residen en el predio (96%). En este caso no se encontró diferenciación de residencia por edad, sino por tamaño de predio, donde el no residente corresponde al estrato de mayor superficie (cuadro No.4).

**CUADRO No.4: Número de productores por residencia y nivel de instrucción según rangos de edad**

RANGO DE EDAD	Total	Residen	Primaria	Secundaria	Técnica	Universidad
<b>TOTAL</b>	27	26	10	10	7	0
<b>26-50 años</b>	14	14	4	4	6	0
<b>51-70 años</b>	13	12	6	6	1	0
<b>&gt;70 años</b>	0	0	0	0	0	0

En cuanto al nivel educativo se observa que todos los productores tienen como mínimo educación primaria, en tanto que ninguno de ellos realizó estudios universitarios.

Si bien casi la mitad de la población analizada se encuentra por encima de los 50 años, lo que estaría reflejando cierto envejecimiento de la población rural, este hecho no es tan trascendente, ya que en la mayoría de los casos se encontró que por lo menos uno de los hijos de estas familias tienen pensado continuar trabajando en el predio (ver cuadro No.7). También se destaca el hecho de que la mayoría de los arrendatarios arriendan la tierra a sus familiares.

Del total de explotaciones evaluadas, el 57% presenta rubro secundario, siendo la ganadería el rubro que más se practica (debido especialmente a que los 3 predios mayores a 200 ha que presentan rubro secundario, tienen exclusivamente ganadería), seguido por el rubro suinos y otras combinaciones. Las explotaciones de menor superficie no presentan rubro secundario (cuadro No.5).

**Cuadro No.5: Cantidad de explotaciones con rubro secundario, según tamaño de explotación.**

SPL (ha)	Explotaciones		Presencia de rubros Secundarios		Solo Ganadería		Solo Cerdos		Combinaciones	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>TOTAL</b>	28	100	16	57	8	50	3	19	5	31
<b>&lt;50</b>	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>50-99</b>	10	36	6	60	4	67	1	17	1	17
<b>99 - 199</b>	11	39	7	64	1	14	2	29	4	57
<b>200 - 499</b>	4	14	3	75	3	100	0	0	0	0

Se destaca la baja presencia del rubro suinos entre los rubros secundarios, ya que se esperaría una mayor proporción de establecimientos queseros que la practiquen, como una alternativa económica para utilizar el suero de queso. Actualmente, este subproducto es suministrado a los terneros.

El hecho de que la ganadería sea el principal rubro secundario en los establecimientos de mayor superficie (100% en estrato de 200 a 500 ha) estaría indicando que ante un excedente del recurso tierra, se opta por rubros menos demandantes de mano de obra, entendiéndose que éste es el recurso limitante

en el predio. De todas maneras, aquellos establecimientos con rubro secundario tienen mayor disponibilidad de mano de obra total.

Teniendo en cuenta que la producción de queso en nuestro país comienza con la llegada de los inmigrantes europeos, y este conocimiento es transmitido de generación en generación, se corrobora esta afirmación a través del cuadro No.6.

**Cuadro No.6: Tradición quesera por estrato**

Superficie total (has)	No. Explotaciones	Origen de la actividad	
		tradición familiar	1º generación
<b>TOTAL</b>	27	20	7
<b>&lt;50</b>	3	3	0
<b>50-99</b>	10	7	3
<b>100 - 199</b>	11	7	4
<b>200 - 499</b>	3	3	0

Se observa que el 74% de los productores tiene tradición quesera familiar. En líneas generales no existe una diferenciación clara por estrato.

En función de la información del cuadro No.6, es posible que el grupo de productores seleccionados no desarrolle la actividad como una estrategia de supervivencia frente a las exigencias crecientes de la industria lechera, sino que lo hacen como una manera de perpetuar esta tradición familiar, y/o agregarle valor a la materia prima.

La sucesión generacional juega un papel importante en mantener la producción familiar, ya que además de la existencia de un capital cultural, transmitido de generación en generación, constituye un estímulo para la reinversión de capital en el predio, así como para el cambio tecnológico (Piñeiro, s.f.). A continuación se analiza el grupo en estudio (cuadro No.7).

**Cuadro No.7: Sucesión**

Superficie total (has)	No. Explotaciones	Sucesión Prevista		
		tiene	no tiene	no sabe
<b>TOTAL</b>	25	19	2	4
<b>&lt;50</b>	3	2	0	1
<b>50-99</b>	8	8	0	0
<b>100 - 199</b>	11	7	1	3
<b>200 - 499</b>	3	2	1	0

El 76% de los productores tienen sucesión prevista, es decir que están asegurando la continuidad de la actividad en el plano familiar.

En este caso, sí existe diferenciación entre estratos, observándose que a medida que aumenta la superficie, disminuye el número de productores con sucesión prevista. Cabe destacar que aquellos que no saben si va a haber sucesión, corresponde a los más jóvenes, con hijos pequeños, que, si bien pueden tener pretensiones de hacerlo, esto aun no se puede afirmar con seguridad.

A los efectos de visualizar la disponibilidad de mano de obra, se calculó el número de Equivalentes Hombre (EH), y su promedio por estrato (cuadro No.8).

**Cuadro No.8: Disponibilidad de Mano de Obra**

SPL (ha)	No. Explotaciones	haSPL Promedio /estrato	EH promedio /Estrato	EH/sup. promedio	EH/100 ha SPL
<b>TOTAL</b>	28	250	3,33	0,013	1,333
<b>&lt;50</b>	3	25	1,87	0,075	7,467
<b>50-99</b>	10	75	3,07	0,041	4,093
<b>100 - 199</b>	11	150	3,028	0,020	2,012
<b>200 - 499</b>	4	350	5,95	0,017	1,700

En cuanto a la disponibilidad de mano de obra por superficie (expresada como EH) se observa que la misma disminuye de acuerdo a la escala,

entendiéndose que predios con menor superficie tendrán una mayor disponibilidad de M.O. en relación a la superficie trabajada.

Con respecto a la disponibilidad de M.O. por estrato, se observa un incremento lineal, como es de esperar, ya que a mayor superficie, se encontrará un mayor número de trabajadores en el predio.

A continuación se presenta la información sobre la mano de obra familiar y no familiar de los predios analizados (cuadro No.9).

**Cuadro No. 9: Proporción de establecimientos según mano de obra familiar (MOF)/mano de obra asalariada (MOA).**

Superficie total (has)	Explotaciones		Trabajadores familiares		Trabajadores asalariados	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>TOTAL</b>	28	100	24	86	4	14,3
<b>&lt;50</b>	3	100	3	100	0	0
<b>50 - 99</b>	10	100	8	80	2	10
<b>100 - 199</b>	11	100	11	100	0	0
<b>200 -500</b>	4	100	2	50	2	50

Existen varias definiciones en torno al concepto de productor familiar. A los efectos de este trabajo, se considera la expresada por Piñeiro y Moraes (2008), donde se categoriza al productor familiar de acuerdo a las relaciones sociales de producción. Si hay mayoría de mano de obra asalariada se trata de un productor capitalista, sin embargo si predomina la mano de obra familiar (mayor a 50%), se considera productor familiar.

Se observa que el 86% de los predios son familiares, concentrándose éstos en los estratos de menor tamaño.

Estos datos coinciden con el conocimiento de que a nivel nacional la quesería artesanal corresponde a empresas familiares de pequeña superficie en su mayoría (Bagnato 2004, URUGUAY. MIEM. PACPYMES 2007).

Según los datos, la totalidad de los predios cuentan con electricidad y teléfono, mientras que menos de la mitad cuenta con Internet (46% aprox.). Se

observa además que a medida que aumenta la superficie del establecimiento aumenta la disponibilidad de Internet (cuadro No.10).

**Cuadro No.10: Número de explotaciones con energía eléctrica, teléfono e internet según tamaño de la explotación.**

SPL (ha)	Explotaciones	Luz Eléctrica	Teléfono	Internet
	No.	No.	No.	No.
<b>TOTAL</b>	28	28	28	13
<b>&lt;50</b>	3	3	3	1
<b>50- 99</b>	10	10	10	2
<b>100 - 199</b>	11	11	11	7
<b>200 - 499</b>	4	4	4	3

Es importante remarcar la alta disponibilidad de medios de comunicación en los establecimientos.

Aproximadamente el 70% de los predios (19 de 28) cuentan con camino de balastos, mientras que el resto tiene acceso mediante ruta/carretera (cuadro No. 11).

**Cuadro No.11: Número de explotaciones por vía de acceso al tambo, según tamaño de la explotación.**

SPL (ha)	Explotaciones No.	Principal vía de acceso al campo		
		Ruta/carretera	Camino Mejorado	Camino Tierra
<b>TOTAL</b>	28	9	19	0
<b>&lt;50</b>	3	1	2	0
<b>50 -99</b>	10	2	8	0
<b>100 -199</b>	11	4	7	0
<b>200 - 499</b>	4	2	2	0

Esto es esperable considerando que, si bien no se trata de productores remitentes (aunque algunos también remiten) es necesario una caminería en buen estado a los efectos de la comercialización del queso, considerando que muchos productores lo hacen semanalmente en las ferias locales. Esta idea se

ve reforzada por el hecho de que ningún establecimiento cuenta con camino de tierra.

A continuación se presenta la información sobre el tamaño de la máquina de ordeño, y la capacidad de frío (cuadros No.12 y No.13).

**Cuadro No. 12: Instalaciones para el ordeño. No. de casos según estrato**

SPL (ha)	Explotaciones No.	No. órganos				
		2	2 a 4	4 a 8	8 a 12	>12
<b>TOTAL</b>	28	3	9	14	1	1
<b>&lt;50</b>	3	1	2	0	0	0
<b>50-99</b>	10	2	3	5	0	0
<b>100 - 199</b>	11	0	2	9	0	0
<b>200 - 499</b>	4	0	2	0	1	1

Como puede observarse, el número de órganos aumenta a medida que aumenta la superficie del predio. Esto podría deberse a que se trabaja con un mayor número de animales. Sin embargo en el último estrato, existen dos establecimientos que cuentan con un número de órganos inferior a lo esperado para ese estrato. Esto se explicaría debido a que estos productores manejan un menor número de animales, no siendo necesario, en su caso, contar con un número de órganos superior, teniendo un rodeo comparable con aquellos de estratos de superficie menores.

Se observa que el 39% de los productores (11/28) tiene tanque de frío y de éstos, el 36% es también remitente (cuadro No.13).

**Cuadro No.13: No. de casos que cuentan con tanque de frío y remisión, según estrato.**

SPL (ha)	Explotaciones No.		
		Tiene tanque	Remite leche
<b>TOTAL</b>	28	11	4
<b>&lt;50</b>	3	2	1
<b>50-99</b>	10	3	1
<b>100 - 199</b>	11	4	2
<b>200 - 499</b>	4	2	0

El resto de los productores que cuentan con tanque de frío y no remiten, corresponde con casos donde se elabora la leche únicamente en la mañana o tarde, y aquellos que descansan los domingos.

Cabe destacar que no se encontró una correspondencia clara con el tamaño de estrato.

La totalidad de los establecimientos evaluados reciben algún tipo de asesoramiento. De éstos, casi el 60% recibe asistencia de Ing. Agrónomo y Veterinario. A medida que aumenta la superficie (predios mayores a 50 has) aumenta la proporción de establecimientos que además cuentan con asistencia de otros técnicos (técnico lechero) (cuadro No.14).

**Cuadro No.14: Número de explotaciones según disponibilidad de asistencia técnica por estrato.**

SPL (ha)	Reciben asesoramiento		Agrónomo y Veterinario		Agrónomo, Veterinario y Técnico		Otras	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>TOTAL</b>	28	100	16	57	8	29	4	14
<b>&lt;50</b>	3	11	3	100	0	0	0	0
<b>50-99</b>	10	35,7	6	60	2	20	2	20
<b>100 - 199</b>	11	39,3	7	64	2	18	2	18
<b>200 - 499</b>	4	14	0	0	4	100	0	0

Si bien la totalidad de los predios cuentan con algún tipo de asistencia técnica, ésta principalmente proviene de las cooperativas y sociedades de fomento rural de la zona, a las que estos productores están asociados. En su mayoría no se trata de un asesoramiento continuo, sino que se realiza en situaciones puntuales.

En líneas generales se observa que la mayoría de los productores, para todos los estratos llevan algún tipo de registro económico (75% del total), mientras que más del 50% no lleva control lechero, éste es mayor en las explotaciones de mayor tamaño (cuadro No.15).

**Cuadro No.15: No. de explotaciones según registro de información**

SPL (ha)	Explotaciones No.	Registros Económicos		Control lechero		Siembras y Fertilización	
		No.	%	No.	%	No.	%
<b>TOTAL</b>	28	21	75	12	43	21	75
<b>&lt;50</b>	3	2	67	2	67	3	100
<b>50-99</b>	10	9	90	3	30	8	80
<b>100 - 199</b>	11	5	45	4	36	6	55
<b>200 - 499</b>	4	4	100	3	75	4	100

En cuanto al registro de siembras y fertilizaciones, se observa que es alto para la mayoría de los estratos y aquellos productores que declaran no llevar el registro por escrito, tienen igualmente claro el manejo reciente.

#### **4.1.2. Recursos del predio**

Para el total de establecimientos, las proporciones de Praderas permanentes (PP), verdes de invierno (VI) y verdeo de verano (VV) son similares, si bien el estrato de menor tamaño, presenta un aumento considerable en el área destinada a verdes (cuadro No.16).

**Cuadro 16: Principales componentes de uso del suelo, según estrato de superficie.**

SPL ha	Explotaciones No.	SPL Total		% SPL		
		ha	%	PP	VI	VV
<b>TOTAL</b>	20	2073	100	29,0	27,0	24,5
<b>&lt;50</b>	3	107	5	21,3	60,9	25,2
<b>50-99</b>	8	549	26	30,3	31,9	28,1
<b>100 - 199</b>	9	1157	56	30,3	24,9	23,8
<b>200 - 499</b>	1	260	13	24,2	6,0	16,3

Teniendo en cuenta que el porcentaje destinado a praderas debería ser considerablemente mayor (para tener una rotación medianamente estabilizada), esto se estaría explicando por un manejo de emergencia, al que se vieron obligados la mayoría de los productores debido a la sequía del verano 2008/09, que acabó con la mayoría de las praderas. El área destinada a verdes constituyó una alternativa para la producción de pasto en volumen y a corto plazo.

Del total de establecimientos, el 86% utiliza algún tipo de reserva forrajera para la alimentación durante el invierno. De éstos, sólo el 17% utilizan únicamente heno, mientras que el resto utiliza ensilaje o ambos (cuadro No.17).

**Cuadro No. 17: Uso de reservas para el mes de julio, según estrato.**

SPL (ha)	Explotaciones No.	Reservas Forrajeras julio			
		Silo	Heno	Silo y Heno	Ninguna
<b>TOTAL</b>	28	11	4	9	4
<b>&lt;50</b>	3	1	0	2	0
<b>50-99</b>	10	5	2	1	2
<b>100 - 199</b>	11	4	2	4	1
<b>200 - 499</b>	4	1	0	2	1

A mediados de primavera (noviembre), como era de esperar, el uso de reservas forrajeras es considerablemente menor. Encontrándose que el 64% de los establecimientos no las utilizan. De aquellos que sí hacen uso de las mismas, el 60% utiliza silo únicamente, en tanto que el resto hace únicamente heno, o ambas (cuadro No.18).

**Cuadro No. 18: Uso de reservas para el mes de noviembre, según estrato.**

SPL (ha)	Explotaciones No.	Reservas Forrajeras noviembre			
		Silo	Heno	Silo y Heno	Ninguna
<b>TOTAL</b>	28	6	2	2	18
<b>&lt;50</b>	3	2	0	1	0
<b>50-99</b>	10	1	0	1	8
<b>100 - 199</b>	11	1	2	0	8
<b>200 - 499</b>	4	2	0	0	2

Se encontró que en el estrato de menor superficie, la totalidad de los establecimientos utilizan reservas. Esto se estaría explicando entendiéndose que el área destinada a pasturas no sería suficiente para cubrir los requerimientos de los animales.

El mayor número de animales se concentra en el estrato de mayor superficie, lo que es de esperar, ya que a mayor área, mayor número de animales (cuadro No.19).

**Cuadro No.19: Existencias y composición del stock lechero según estratos de superficie total para invierno.**

Superficie total (has)	Explotaciones No.	No. de animales promedio por estrato						
		Existencias totales No.	VM No.	Vaq. 2-3 años No.	Vaq. 1-2 años No.	terneros No.	terneras No.	toros No.
<b>TOTAL</b>	28	585	342	27	43	74	87	4
<b>&lt;50</b>	3	67	35	2	10	6	14	1
<b>50 - 99</b>	10	130	60	7	11	25	26	1
<b>100 - 199</b>	11	126	69	9	11	13	15	1
<b>200 - 499</b>	4	262	179	9	11	30	32	1

Los establecimientos de menor escala mantienen más animales de cría en el predio (48%) que los de mayor escala (32%), este hecho se reafirma observando la vaca masa, donde el comportamiento es inverso. Se observa además que todos los estratos cuentan con toro, ya sea como única forma de reproducción, o bien para repaso.

#### **4.1.3. Características técnico-productivas**

El 40% de la producción anual se concentra en solo 3 productores, que pertenecen al estrato de mayor tamaño de explotación. Como es de esperar, a medida que disminuye la superficie de la explotación, la importancia del estrato con respecto a la producción total es menor (cuadro No.20).

**Cuadro No.20: Producción total de leche según estratos**

SPL (ha)	Explotaciones	Producción Total Anual		producción diaria/establ./estrato
	No.	L	%	
<b>TOTAL</b>	24	8554248	100	1252.5
<50	3	548625	6	501
50 - 99	8	1559172	18	534
100 - 199	10	2990345	35	819
200 - 499	3	3456106	40	3156

Atendiendo a la producción diaria por establecimiento, la misma aumenta con el tamaño del predio, lo que es lógico, entendiéndose que a mayor superficie aumenta también el tamaño del rodeo.

La distribución de la producción de leche no tiene grandes variaciones estacionales, si bien se registra un pequeño aumento en la primavera para los dos estratos de menor tamaño, aunque esta diferencia no es tan marcada (cuadro No. 21).

**Cuadro No.21: Distribución estacional de la producción**

SPL (ha)	No. productores	Producción Total/estrato	Distribución Estacional de la producción de leche (%)			
			O	I	P	V
<b>TOTAL (L/estación)</b>	12	4679023	25	26	25	24
<50	1	167425	23	25	28	24
50 - 99	6	1204925	25	23	28	24
100 - 199	4	1254887	26	23	26	24
200 - 499	1	2051786	25	29	23	23

Esto podría estar explicado porque los productores queseros plantean un sistema de producción estable todo el año, donde los precios de los quesos serían más altos en invierno con lo que justificaría la producción del invierno. Otra razón que justifica la producción estable durante el año podría ser la capacidad limitada para la elaboración de quesos, es decir, que la producción estaría topeada por la capacidad diaria de procesamiento.

A continuación se presentan algunos indicadores técnico – productivos de los predios analizados (cuadro No. 22).

**Cuadro No.22: Indicadores técnico - productivos**

SPL (ha)	No. Explotaciones	SPL Promedio	L/ha SPL	L/VM	VM/SPL	VM/Stock
<b>TOTAL</b>	24	2765	2770	4053	0,68	0,58
<b>&lt;50</b>	3	36	5048	4933	1,02	0,52
<b>50-99</b>	8	64	2953	3203	0,92	0,47
<b>100 - 199</b>	8	145	2604	4041	0,6	0,57
<b>200 - 499</b>	3	267	3830	4995	0,77	0,74

A medida que aumenta la superficie, aumenta la VM/stock, sugiriendo un manejo más especializado en los establecimientos de mayor superficie.

En cuanto a la carga, ésta disminuye de manera relativa a medida que la superficie aumenta. Esto podría asociarse a un uso más extensivo, a diferencia del estrato de menor superficie cuyo uso más intensivo estaría correspondiendo casi exclusivamente a una escasez en el recurso tierra.

Con respecto a la producción por ha, se encuentra que el estrato de menor tamaño presenta la mayor producción, seguido por el estrato de mayor tamaño. Si bien ambos poseen la misma producción/VM, al comparar la dotación se aprecia que en este último la misma es inferior. Esto estaría indicando que ante la misma producción individual, la diferencia en L/ha se explica por la dotación.

En cuanto al manejo reproductivo, se observa que la mayoría (54%) de los predios utilizan toro únicamente (cuadro No.23).

**Cuadro No. 23: Manejo reproductivo del rodeo. Número de casos según estrato.**

SPL (ha)	Explotaciones No.	Manejo Reproductivo		
		I.A.	Toro	Ambos
<b>TOTAL</b>	28	3	15	10
<b>&lt;50</b>	3	0	1	2
<b>50-99</b>	10	0	8	2
<b>100 - 199</b>	11	2	5	4
<b>200 - 499</b>	4	1	1	2

Del total de establecimientos, sólo tres de ellos utilizan inseminación artificial (I.A.) como único método, coincidiendo con los estratos de mayor tamaño. El 36% restante utiliza ambos métodos, encontrándose que el toro en varios casos es una estrategia de repaso, o bien se utiliza para vaquillonas de primer parto.

#### **4.2. ANALISIS DE LA CALIDAD COMPOSICIONAL Y CALIDAD HIGIÉNICO – SANITARIA DE LA LECHE EN DOS MOMENTOS DEL AÑO**

A continuación se describe la calidad de leche, desde el punto de vista composicional, así como higiénico sanitario. Además se realiza un análisis de la composición de los alimentos suministrados, así como el efecto de la raza sobre la composición de la leche y la aptitud a la transformación quesera.

##### **4.2.1. Calidad composicional de la leche**

En cuanto a la composición, el contenido de grasa de la leche es mayor en julio, en comparación a noviembre, mientras que el contenido de proteína no registra grandes variaciones entre ambos meses (cuadro No.24).

**Cuadro No.24: Producción de leche promedio y composición por estrato para JULIO y NOVIEMBRE**

SPL (has)	No. Explotaciones	JULIO					NOVIEMBRE				
		L/VO	VO/MES	L/MES	%G	%P	L/VO	VO/MES	L/MES	%G	%P
<b>TOTAL</b>	28	16	62	29911	4,15	3,13	17	64	32640	3,60	3,10
<b>&lt;50</b>	3	15	29	13630	3,52	3,16	17	33	17490	3,73	3,08
<b>50 - 99</b>	10	14	43	18254	4,37	2,97	16	40	19101	3,14	3,01
<b>100 - 199</b>	11	16	59	29695	3,79	3,20	18	62	32338	3,74	3,16
<b>200 - 499</b>	4	19	142	82546	3,68	3,29	18	135	72054	3,31	3,22

Esto se explicaría por el suministro de dietas más fibrosas en invierno (ver anexos No.4 y No.5).

Se percibe un aumento de la producción individual en noviembre, en general, para todos los estratos, lo que es de esperar dada la mayor disponibilidad de pasturas. Esto no se observa para el estrato de mayor tamaño, donde la producción disminuye, lo cual podría deberse a una estrategia de la empresa, que procura mantener un buen nivel de producción en invierno, teniendo en cuenta que el precio del queso es mayor en estos meses (ver cuadro No.34).

#### 4.2.2. Alimentación

**Cuadro No.25: Consumo de MS y proporción de Pasturas, Reservas y Concentrados**

Superficie total	Explotaciones	JULIO								NOVIEMBRE							
		Consumo total (kg MS)	Proporción del consumo total (%)			Ef.Conc				Consumo total (kg MS)	Proporción del consumo total (%)			Ef.Conc			
(ha)	No.		Past.	Reserv.	Conc.	g/L leche	LVO	VO/MES	L/MES		Past.	Reserv.	Conc.	g/L leche	LVO	VO/MES	L/MES
<b>TOTAL</b>	28	14,9	21	48	32	306	16	62	29911	16,3	67	12	21	198	17	64	32640
<b>&lt;50</b>	3	16,2	12	68	20	241	15	29	13630	17,8	49	30	21	216	17	33	17490
<b>50 - 99</b>	10	13,9	26	45	29	290	14	43	18254	16,2	77	7	16	159	16	40	19101
<b>100 - 199</b>	11	15,2	22	45	34	326	16	59	29695	16,5	69	11	21	186	18	62	32338
<b>200 - 499</b>	4	15,6	14	45	41	342	19	142	82546	14,8	55	11	34	313	18	135	72054

La composición de la dieta varía notablemente para los meses de julio y noviembre. Mientras que en noviembre el porcentaje de pastura en la dieta es cercano al 70% en promedio, en julio éste constituye el 20%. Por el contrario, el porcentaje promedio de uso de reservas es mayor en julio, alcanzando casi el 50% de la dieta, mientras que en noviembre es 12%.

Se observa un aumento en el consumo (kgMS/día) hacia la primavera, probablemente debido a que se mantiene una alimentación basada mayormente en pasturas.

En cuanto a la composición de la dieta para julio, y comparando el estrato de menor SPL con el estrato de mayor SPL, se observa que si bien el consumo de MS es el mismo, la producción resultante es menor para el estrato más pequeño. Esto podría deberse a las diferencias en la calidad del alimento consumido. Mientras que en el primer estrato la dieta se basa en reservas (68%), en el estrato de mayor SPL la misma tiene una alta proporción de ración (40% vs 20%), con un consecuente aumento en la densidad energética de la dieta (ver cuadro No.26).

Con respecto a la eficiencia en el uso de concentrados se observa que la misma es mayor para el mes de noviembre, esto es esperable ya que aumenta la proporción de alimento fibroso en el consumo total, lo cual permite valorizar mejor el consumo de ración en producción leche.

#### **4.2.3. Calidad composicional de la dieta**

Teniendo en cuenta que la composición de la dieta afectará directamente la producción de la leche así como la composición de la misma, se hizo el análisis correspondiente, obteniéndose los siguientes resultados:

**Cuadro No.26: Proporción de proteína, fibra y energía de la dieta.**

Superficie total (has)	Explotaciones No.	JULIO				NOVIEMBRE			
		promedios por estrato				promedios por estrato			
		% PC	% FDN	% FDA	ENL (Mcal/kgMS)	% PC	% FDN	% FDA	ENL (Mcal/kgMS)
<b>TOTAL</b>	28	13,30	46,38	28,72	1,51	16,77	43,52	27,63	1,56
<b>&lt;50</b>	3	11,37	59,72	35,23	1,41	17,36	42,09	28,12	1,52
<b>50 -99</b>	10	12,85	45,49	27,83	1,55	14,72	46,48	28,75	1,53
<b>100-199</b>	11	14,31	45,27	28,76	1,46	17,41	42,85	26,82	1,58
<b>200 - 499</b>	4	13,11	41,64	25,99	1,58	19,65	39,02	26,67	1,60

Los niveles de PC son bajos en invierno con respecto a primavera, lo que es de suponer teniendo en cuenta que la proporción de pastura en la dieta en esta estación es baja.

La proporción de fibra en la dieta no varía tan fuertemente entre meses, a excepción del estrato de menor tamaño (dietas más fibrosas en invierno por mayor uso de reservas forrajeras, ver cuadro No.25).

#### **4.2.4. Efecto raza en la calidad composicional de la leche**

El cuadro No.27 presenta el efecto de la raza en la calidad composicional de la leche. Se trabajó con rodeos de Holando, Normando y cruza.

**Cuadro No.27: Calidad composicional de la leche según raza**

Exp	No.	JULIO					NOVIEMBRE				
		L/ VO	%P	kg P /VO	%G	kg G/VO	L/ VO	%P	kg P /VO	%G	kg G/VO
<b>Normando</b>	3	12	3,42	411,94	3,29	395,30	13	3,52	451,73	2,88	369,60
<b>Holando</b>	25	17	3,09	515,26	4,03	672,04	17	3,05	531,05	3,69	640,98

En cuanto al contenido de proteína en leche, puede observarse que la misma es más alta para la raza Normando, en ambos meses, lo que coincide con la bibliografía, que afirma una mayor concentración de sólidos totales en leche para esta raza (Cano, 2009).

Sin embargo, llama la atención el bajo porcentaje de grasa para Normando en este análisis, que no coincide con lo reportado en bibliografía.

Con respecto al análisis de aptitud a la transformación quesera (TQ), la información relevada se presenta en el cuadro No. 28.

**Cuadro No.28: Aptitud a la transformación quesera según raza**

	JULIO				NOVIEMBRE			
	No. Explotaciones	L/VO promedio	TQI (kg/100L)	TQI (Kg /VO)	No. Productores	L/VO promedio	TQP (kg/100L)	TQP (Kg /VO)
<b>Normando</b>	3	11,23	14,76	1,66	3	12,83	13,07	1,68
<b>Holando</b>	17	15,75	9,75	1,54	20	17,18	10,61	1,82

Se observa una mayor aptitud a la transformación quesera para Normando con respecto a Holando, lo que es de esperar considerando que si bien la raza Holando tiene una mayor producción de leche (L/VO), la raza Normando tiene una mayor concentración de sólidos totales, lo que influye directamente en el resultado final.

No obstante, al expresar la aptitud a la transformación quesera por vaca, la raza Holando presenta resultados similares (invierno) o mayores (primavera) debido a su mayor productividad.

#### **4.2.5. Calidad higiénico – sanitaria de la leche**

Como se mencionó anteriormente, la calidad higiénica de la leche se mide a través del recuento microbiano de la misma (RM), mientras que la calidad sanitaria se mide a través del recuento de células somáticas (RCS). Ambas tienen implicancias tanto en la salud humana como en el proceso de elaboración. A continuación se hará un análisis de ambos aspectos (cuadro No.29).

**Cuadro 29: Calidad higiénica de la leche, según estrato de superficie.**

Superficie total		RM JULIO				RM NOVIEMBRE		
		(mil ufc /ml) - % de casos				(mil ufc /ml) - % de casos		
(has)	No. Explotaciones	<20	20-50	>50	No. Explotaciones	<20	20-50	>50
<b>TOTAL</b>	28	54	21	25	26	27	35	38
<b>&lt;50</b>	3	67	33	0	3	33	33	33
<b>50-99</b>	10	70	0	30	8	25	50	25
<b>100 - 199</b>	11	36	36	27	11	27	36	36
<b>200 - 499</b>	4	50	25	25	4	25	0	75

Se observa que para el mes de julio sólo el 25% de los casos no alcanzan los umbrales aceptables de calidad higiénica de la leche (menores a 50000 ufc/ml, según las normas vigentes en el país – Decreto 57/999, Bagnato 2004, Bertini et al. 2006). Sin embargo para el mes de noviembre, se registra un incremento en los casos que no llegan al valor mínimo aceptable. Este hecho podría deberse a las altas precipitaciones registradas para el mes de noviembre, levemente mayores a las ocurridas en el mes de julio, y superiores al promedio histórico, lo que consecuentemente aumenta la presencia de barro como posible fuente de contaminación (ver anexo No.3).

Para el mes de julio se observa que el 68% de los predios no alcanza los niveles aceptables en el recuento de células somáticas (RCS), mientras que sólo el 14% tiene RCS inferior a 200 mil (cuadro No.30).

**Cuadro No. 30 Calidad Sanitaria de la leche, según estrato de superficie**

Superficie total		RCS JULIO (mil cel.som/ml) - % de casos			RCS NOVIEMBRE (mil cel.som/ml)- % de casos		
		<200	200 - 400	>400	<200	200 - 400	>400
(has)	No. Explotaciones	<200	200 - 400	>400	<200	200 - 400	>400
<b>TOTAL</b>	28	14	18	68	11	46	43
<b>&lt;50</b>	3	0	33	67	0	33	67
<b>50-99</b>	10	30	20	50	10	60	30
<b>100 - 199</b>	11	9	9	82	9	45	45
<b>200 - 499</b>	4	0	25	75	25	25	50

Con respecto al recuento de células somáticas, para noviembre, se observa una disminución en el número de predios con valores por encima de las 400 mil células somáticas, siendo el mismo de 43%. Sin embargo, el estrato de menor superficie sigue presentando altos niveles (2 casos en 3), asimismo se observa que el estrato de mayor tamaño, es el que sigue en orden de importancia, posiblemente por la dificultad de controlar los problemas de altos RCS en los rodeos de mayor tamaño.

Se trató de vincular estos resultados con las prácticas de la rutina de ordeño, entendiéndose que la misma es uno de los factores que inciden en el RCS, sin embargo no se entre las estas prácticas y los resultados de RCS. En este sentido, quienes no lavan y/o no sellan los pezones no son los mismos que presentan recuentos altos (cuadro No.31).

**Cuadro No. 31: Rutina de ordeño**

RUTINA DE ORDEÑO			
	LAVA PEZONES	SECA PESONES	SELLA PEZONES
SI	23	1	14
NO	2	24	8

A los efectos de evaluar la calidad del agua se tomaron en cuenta los aspectos químicos y microbiológicos. Para este trabajo se consideró el contenido de coliformes y pseudomonas, así como Nitratos y Dureza (cuadro No.32).

**Cuadro No. 32: Calidad microbiológica del agua, según estrato de superficie**

		CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA								
		% de casos que no alcanzan los estándares de calidad								
Superficie total (has)	No. Explotaciones	TAMBO			QUESERÍA			Habilitación MGAP (%)		
		Pseud	Colif. Tot	E. Coli	Pseud	Colif. Tot	E. Coli	Tambo	Quesería	Refrendación
<b>TOTAL</b>	24	67	83	21	58	83	8	92	92	54
<b>&lt;50</b>	3	100	100	0	100	100	0	67	67	33
<b>50-99</b>	8	88	88	0	75	88	0	100	100	50
<b>100 - 199</b>	9	44	89	44	33	89	11	89	89	56
<b>200 - 499</b>	4	50	50	25	50	50	25	100	100	75

Según los datos obtenidos, tanto para pseudomonas como para coliformes totales, se observa que la mayoría de los establecimientos no alcanzan los estándares de calidad requeridos (67 y 83% respectivamente, según disposiciones de OSE y Decreto Bromatológico 315/94, Decreto del 11 de diciembre de 1989 y Ordenanza Bromatológica de la IMM del 25 de junio de 1997) (ver anexo No. 6). Sin embargo, a medida que aumenta el tamaño de los predios, disminuye el porcentaje de casos no aceptables.

El 92 % de los casos cuentan con habilitación del MGAP, el 8% restante corresponde a 2 predios, uno de los cuales la tenía en trámite a fines del 2009.

En cuanto a la refrendación, si bien casi la mitad de los establecimientos no cuentan con la misma, cabe aclarar que varios de ellos la tenían vencida hace poco tiempo, o bien estaban esperando la inspección del MGAP para su renovación. En general, los casos que cuentan con refrendación, coinciden con aquellos que presentan menores recuentos de coliformes y pseudomonas en agua. Se debe tener presente que existen algunas excepciones, con valores excesivamente altos y refrendación al día.

La dureza del agua implica la concentración de sales en el agua (expresado como carbonato de calcio), la cual dificulta el correcto lavado de la máquina de ordeño, debiéndose utilizar detergentes ácidos para su eliminación. Cabe destacar que a mayor dureza, se necesitará mayor frecuencia de uso de los

detergentes ácidos, lo que incrementa los costos de producción. Aparentemente, la dureza no sería un problema para la salud del ganado lechero (URUGUAY.MSP et al.,1994).

Como se observa en el cuadro No.33, casi la totalidad de los casos no presentan grandes problemas de dureza, teniendo en cuenta que se consideran aguas duras a aquellas cuyos valores están entre 270 y 450 mg Ca<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/litro (ver anexo No.7). Cabe aclarar que la mayoría se encuentran por debajo de 270, por lo que se considera de dureza moderada a blanda.

**Cuadro No. 33: calidad físico química del agua, según estrato de superficie**

Superficie total (has)	No. Explotaciones	DUREZA (mg CO <sub>3</sub> Ca/litro)		NITRATOS (mg/ml)	
		Tambo	Quesería	NO <sub>3</sub> Tambo	NO <sub>3</sub> quesería
		> 450	> 450	>45	> 45
<b>TOTAL</b>	12	0	0	0	0
<b>&lt;50</b>	1	0	0	0	0
<b>50-99</b>	3	0	0	0	0
<b>100 - 199</b>	7	0	0	0	0
<b>200 - 499</b>	1	100	100	0	0

### 4.3. COMERCIALIZACIÓN

A continuación se muestra la variación del precio del queso a lo largo del año. El mismo presentó valores mayores para el mes de julio, lo que estaría justificando mantener la alta producción para esta época del año (cuadro No.34).

**Cuadro No. 34: precio del queso percibido por el productor en dos momentos del año (precios 2009).**

Superficie total (has)	julio		noviembre	
	No. Explotaciones	\$/kg Queso	No. Explotaciones	\$/kg Queso
<b>TOTAL</b>	24	85,75	24	78,56
<b>&lt;50</b>	3	90,83	3	81,33
<b>50-99</b>	9	78,50	7	78,64
<b>100 - 199</b>	9	85,17	11	76,27
<b>200 - 499</b>	4	88,13	3	84,00

(jul.: 1U\$\$ = 23,35 \$; nov.: 1U\$\$ = 20,25\$)

Se observa además que el mayor precio obtenido coincide con la estación del año donde disminuye la producción de leche (relativamente), por lo tanto la oferta de queso para la venta.

También se aprecia que los productores de mayor escala (mayor superficie y mayor volumen procesado) reciben mayor precio por kg de queso para ambos meses, lo cual podría ser indicador de una mayor calidad de producto, pero especialmente de una mayor capacidad de valorización del producto a la hora de comercializarlo.

Cabe destacar que el precio percibido por el producto, estará variando, además, en función de su elaboración. Un ejemplo claro de esto se observó para el caso de Sbrinz y semiduro, donde el precio del primero fue levemente superior al segundo, que, dadas las descripciones de los productores, estaría correspondiendo a una elaboración más “casera” (ver cuadro No.36).

Con respecto al tipo de comercialización, se observa en el cuadro No.35 que el 60% de los productores cuentan con más de un canal de comercialización, como estrategia para la colocación de sus productos.

**Cuadro No. 35: Tipo de comercialización del queso según estratos (% de casos)**

SPL (has)	No. Explotaciones	Comercialización						
		A: venta directa	B: intermediario	C: comercio	A + B	A + C	B + C	A + B + C
<b>TOTAL</b>	28	25	14	0	25	14	18	4
<b>&lt;50</b>	3	0	0	0	33	33	0	33
<b>50-99</b>	10	40	0	0	30	10	20	0
<b>100 - 199</b>	11	27	18	0	18	18	18	0
<b>200 - 499</b>	4	0	50	0	25	0	25	0

El 68% de los productores vende en forma directa (sola o en sus combinaciones), lo que implica que el consumidor final va directamente al predio, o a las ferias locales para adquirir el producto. Además, se encontró que el 61% vende a intermediarios (solo o en sus combinaciones), quienes se encargan de la distribución del queso a los comercios minoristas. Esta táctica de muchos productores, de “tercerizar” esta actividad, cobra sentido teniendo en cuenta el tiempo que se estaría ahorrando el productor al no tener que encargarse él mismo de esta tarea. Cabe destacar que no se encontró diferenciación de precios entre venta directa y venta a intermediarios en los productores que realizan ambas formas de comercialización. Esto podría deberse a que los productores hayan proporcionado un valor promedio de ambos, si bien no es posible confirmar esto.

Si bien ningún productor manifestó realizar la venta únicamente a comercio, sí lo hacen como otra alternativa, en combinación con otras formas (36%).

#### **4.4. PROCESO DE ELABORACION**

Para facilitar la comprensión del proceso de elaboración del queso se realizó un breve resumen de cada etapa y sus objetivos (ver anexo No.8).

Además se describió el proceso de elaboración estándar de cada tipo de queso (ver anexo No.9), a los efectos de realizar la comparación con el método

de elaboración descrito por los productores bajo estudio, como se resume en el cuadro No.36.

**Cuadro No. 36: Proceso de elaboración según tipo de queso**

No. de casos		COLONIA	SBRINZ	DANBO
Variación de precio (\$/kg)		55 – 120	75 – 110 (Sbrinz) 50 – 80 (semiduro)	75 – 90
Volumen (L)		100 - 1500	390 - 1200	400-650
Estandarización (No. de casos)		No	No	No
Pasteurización (No. de casos)		No	1/8	No
Termización (No. de casos)		2/15	1/8	No
Aditivos (%)	Fermento Polvo	0.3 - 4		½: s/v**
	Fermento repicado		3/8: 3%	½: 1%
	Fermento suero		5/8: 2 – 4%	s/v
	cloruro de calcio	15 – 40	20-40%	s/v
	colorante	0 - 12	<7%	s/v
	sal nitro	10 - 20		s/v
	cuajo	1 - 5	3 – 6%	s/v
coagulación y corte	t(min)	25 – 30	20-30	35
	T(°C)	35	35	S/d
Tamaño de grano		“Grano de maíz”	“grano de arroz”	s/v
Acidez de la cuajada (° Dc)		2/17: 15-17	1/8: 13	s/v
Cocción	T(°C)	39 - 42	49	40
	t (min)	15- 30	35 -50	20-40
pesca		individual	ambas	
moldeado				
prensado (hs)		2 – 7 (5 - mayoría)	4-10	3-6
salado	(hs / kg)	4 - 8	24	4
envasado				

maduración (días en predio)	10 – 40	7-120	15
-----------------------------	---------	-------	----

\* Dentro de Semiduro, se incluyen las variaciones para queso Sbrinz (3 productores de 8 totales).

\*\*s/v: Sin variaciones con respecto al estándar.

#### **4.4.1. Queso Colonia**

##### **4.4.1.1. Relevamiento de datos y comparación**

En líneas generales se aprecia que la producción de queso Colonia, según lo que declaran los productores relevados, no varía de acuerdo al volumen de leche trabajado, habiéndose relevado productores desde los 100L diarios hasta 1500L aprox.

En ninguno de los casos se hizo estandarización o pasteurización de la leche cruda, mientras que sólo 2 de 15 productores la termizaron.

En cuanto a los aditivos utilizados, se encontró que existen algunas variaciones en cuanto a proporciones y marcas utilizadas, si bien éstas se mantienen dentro de ciertos rangos. Cabe destacar que en muchos casos fue necesario hacer aproximaciones, ya que las medidas se toman en “cucharaditas”, habiéndose estimado (de acuerdo a lo transmitido por algunos productores) que una cucharadita equivale aprox. a un 1% del producto (1 cuchadita.=1g).

Cultivos: la totalidad de los productores elabora con fermentos en polvo, cuyas concentraciones variaron entre 1/3 del estándar (0.3%) hasta 4% (ver anexo No.9).

En la mayoría de los casos se encontró que utilizan una mezcla para masa y ojos, mientras que sólo 2 de ellos especificaron haber utilizado una determinada cantidad de fermento para ojo, y otro tanto para masa.

Cuajo: en su mayoría se utiliza cuajo sintético, habiéndose encontrado pocos casos que utilizaban cuajo ovino. Las proporciones variaron en el entorno de 1 y 5%.

Cloruro de calcio: Se observó una variación en el entorno de 15 a 40%.

Colorante: Este aditivo fue el que registró mayor variación entre productores, siendo el rango encontrado entre 0 y 12%.

Sal nitro: Si bien el mayor número de productores manejan concentraciones de entre 10 y 20%, se hallaron casos excepcionales, donde se utilizaron concentraciones inferiores (0.3 – 0.5%). También se encontraron casos donde no se utilizó este aditivo.

Coagulación y corte: En este punto se encontró mayor coincidencia entre productores, viéndose que en todos los casos el tiempo transcurrido entre la adición del cuajo y la coagulación y corte fue 25 a 30 minutos a 35°C aprox. Sólo 2 productores miden la acidez de la cuajada, debiéndose encontrar entre 16 y 17 ° Dornic. Se destaca además que, todos le dan mucha importancia al tamaño de grano de la cuajada, coincidiendo la mayoría en que el ideal es tipo “grano de maíz”.

Cocción: En general la cocción se realiza a temperaturas de 39 a 42°C, durante 15min. a media hora ( en algunos casos se especifica la cocción por 15 minutos a 39°C y luego 15 minutos más a 42°C), si bien se encontraron un par de excepciones donde la temperatura alcanzaba 48°C. También se observaron casos particulares (2/17) en que se agregaba agua a 42°C.

Pesca: La mayoría de los casos realiza pesca individual, habiéndose encontrado algunos casos en que se pesca todo junto.

Prensado: El tiempo de prensado varió entre 2 y 7 h, si bien la mayoría de los registros coincidió en un tiempo de 5h. Se debe tener en cuenta que estas variaciones podrían estar correspondiendo al peso de la prensa.

Salado: Se registraron variaciones entre 24 y 60h. Algunos productores especificaron las h por kg de queso, encontrándose entre 4 y 8h/kg.

Maduración: Todos los productores comercializan el queso antes de finalizar su maduración, de todas maneras existe un tiempo de estacionamiento en el predio, que varía entre 10 y 40 días.

#### **4.4.2. Queso Sbrinz**

##### **4.4.2.1. Relevamiento de datos y comparación**

Cabe destacar que si bien algunos productores manifestaron elaborar Semiduro mientras que otros elaboraban Sbrinz, al momento de analizar los procesos no se encontraron diferencias notables entre uno y otro, más allá de los tiempos de cocción, y precios obtenidos. En cuanto a la maduración, se sabe que el Sbrinz necesitaría mayor tiempo, si bien esto no pudo registrarse en las encuestas, ya que la mayoría de los productores vende el producto fresco (sin madurar).

Los volúmenes manejados abarcan un rango desde los 390 a los 1200L, sin diferencias claras de acuerdo al mismo.

Para la elaboración de estos tipos de queso se encontró que de 8 productores evaluados sólo 1 pasteuriza la leche y otro la termiza.

En cuanto a los aditivos utilizados cabe destacar que 2 de 3 productores que manifestaron elaborar Sbrinz utilizaron fermento repicado al 3%, mientras que de los 5 restantes, que hacen semiduro, sólo 1 de ellos lo utiliza. Aquellos productores que no repican, utilizan fermento suero, en concentraciones de 2 a 4%. Para el cuajo, se observó que todos utilizaron concentraciones entre 3 y 6%, no habiéndose registrado diferencias claras entre Semiduro y Sbrinz. En cuanto al cloruro de Calcio, el rango general varía entre 20 y 40%, existiendo casos en los que no se adiciona el mismo. Para el caso del colorante se encontró que la variación es menor que para el queso Colonia, no superando concentraciones del 7%.

El tiempo promedio esperado desde el agregado del cuajo para la coagulación y corte varía entre 20 y 30 min a 35°C (según datos de un solo productor para temperatura), sin haberse encontrado diferencias claras entre semiduro y Sbrinz. En cuanto a la acidez de la cuajada, sólo un productor lo mide, siendo necesario que alcance los 13°Dc. Con respecto al corte, el tamaño ideal, según expresaran algunos productores, sería “grano de arroz”, tanto para semiduro como para Sbrinz.

En cuanto a la cocción, la mayoría de los casos coinciden en que deben alcanzar una temperatura de 49°C aproximadamente, habiéndose encontrado diferencias en el tiempo de cocción, con rangos que van desde 35 a 50 minutos.

Se encontró además que aquellos productores que manifestaron hacer Sbrinz coincidían con el mayor tiempo de cocción.

La pesca se realiza tanto individual como colectiva, sin diferencias entre ambos tipos de queso.

El tiempo de prensado varía entre las 4 a 10h, mientras que para el salado los datos relevados coinciden en que debe ser 1día por kg de queso.

Para Maduración se encontró gran variación. Si bien todos los productores tienen conocimiento de la necesidad de estacionamiento del producto por un período de un año aproximadamente, la mayoría no tiene infraestructura para hacerlo, por lo que el período que realmente está en el establecimiento varía entre 1 semana y 120 días. Cabe destacar que en algunos casos el queso se envía posteriormente a cámaras colectivas. Este servicio es brindado generalmente por las cooperativas de la zona, para mejorar la gestión de los productores, y la calidad del producto obtenido, y por ende el precio.

#### **4.4.3. Queso Danbo**

##### **4.4.3.1. Relevamiento de datos y comparación**

Se relevaron solo dos productores de queso Danbo, que elaboran volúmenes de 400 y 650L.

Ambos utilizan leche cruda, sin estandarizar. En cuanto a los cultivos y proporciones utilizadas, uno de ellos utiliza fermento repicado al 1%, mientras que el otro utiliza en polvo, según las indicaciones prescriptas. No se registraron variaciones en cuanto a los demás aditivos (cuajo, CaCl, etc.).

La coagulación se da a los 35 minutos aprox., desde el agregado del cuajo, y la cocción se realiza con agua a 40°C, por un período que varía de 20 a 40 minutos, dependiendo del productor. Posteriormente se hace separación del suero, sustituyendo el mismo por agua a 70°C (no especifican en ningún caso cuanto suero se retira).

Los tiempos de prensado variaron entre 3 y 6h, mientras que el salado corresponde a 24h, o 4h /kg. En cuanto a la maduración, la misma se da de 15días a 1 mes.

#### 4.5. ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE VARIABLES TÉCNICO PRODUCTIVAS Y PRÁCTICAS DE MANEJO

A continuación se muestran las correlaciones observadas entre las variables consideradas de interés para la producción lechera y su significancia estadística.

##### 4.5.1 Análisis de la relación entre la producción y los recursos tierra y mano de obra

Los litros totales definen la capacidad productiva del predio, por lo que se considera importante establecer cuáles son las variables que tienen mayor influencia sobre la misma.

La tierra y el trabajo son dos de los principales factores que limitan la producción. Por esta razón se calculó la correlación con la producción total, a los efectos de determinar cuál de estos factores está más fuertemente asociado a la misma (cuadro No.37).

**Cuadro No.37: Correlación entre Litros totales, disponibilidad de Mano de obra y superficie total.**

Indicadores		r	P
Ltot	EH	0.812	<0.0000
	STOT	0.783	<0.0000

Se observa que los Litros totales (Ltot) están fuertemente influenciados tanto por la disponibilidad de mano de obra (expresada como EH) como por la superficie total de predio (Stot). Si bien podría esperarse una baja correlación con STOT, dado que a mayor superficie total, existe un aumento en el área destinada a otros rubros (S Otros – ver cuadro 33), se encontró que la misma fue de 0,783. Esto se explicaría porque sencillamente a mayor superficie (tanto total como lechera) corresponde un mayor número total de animales, con el consecuente incremento en la producción total.

A los efectos de determinar qué factor tiene mayor importancia para explicar la producción total, se realizó una regresión lineal múltiple, donde las variables consideradas fueron EH y STOT (figura No.1).

**Figura No.2: Análisis de la producción total en función de la disponibilidad de tierra y de mano de obra, por regresión lineal múltiple**

Stepwise Regression: Producción versus Eq. Hombre; STOT		
Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15		
Response is Producción on 2 predictors, with N = 24 N(cases with missing observations) = 4 N(all cases) = 28		
Step	1	2
Constant	-297015	-251907
Eq. Hombre	190323	121956
T-Value	6,54	3,59
P-Value	0,000	0,002
STOT		965
T-Value		2,97
P-Value		0,007
S	257868	221487
R-Sq	66,00	76,06
R-Sq(adj)	64,46	73,78
Mallows C-p	9,8	3,0

A través de la regresión, se encontró que la variable que explica en mayor proporción la producción es la disponibilidad de mano de obra, con 64.46%, en tanto que la superficie total estaría aportando 9.32% adicional.

En el siguiente cuadro se pretende visualizar la correlación existente entre el número de vaca masa del predio y los factores tierra y trabajo (cuadro No.38).

**Cuadro No.38: Correlación entre número de vaca masa promedio, disponibilidad de mano de obra y superficie total.**

Indicadores		r	P
VMX	EH	0.755	<0.0000
	STOT	0.740	<0.0000

Ambos factores muestran una correlación alta con el número de animales. Esto podría explicarse entendiendo que para manejar un mayor número de vaca masa es necesario disponer de un mayor número de trabajadores, en

tanto que la correlación con la STOT estaría reflejando la base pastoril de nuestra alimentación, es decir, a mayor área, mayor número de vacas.

Para analizar el peso relativo de los factores tierra y mano de obra, se realizó la regresión lineal múltiple con vaca masa promedio (VMX) (figura No.2).

**Figura No.3: Análisis de la vaca masa en función de la disponibilidad de tierra y mano de obra, por regresión lineal múltiple**

Stepwise Regression: VMX versus Eq. Hombre; STOT		
Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15		
Response is VMX on 2 predictors, with N = 28		
Step	1	2
Constant	-11,750	-6,836
Eq. Hombre	27,7	17,3
T-Value	5,87	3,08
P-Value	0,000	0,005
STOT		0,155
T-Value		2,79
P-Value		0,010
S	43,9	39,1
R-Sq	57,03	67,22
R-Sq(adj)	55,37	64,60
Mallows C-p	8,8	3,0

Se confirma así, que el tamaño de rodeo estaría determinado en primera instancia por la capacidad de trabajo (EH: 55.37 %), y en menor proporción por la superficie total del establecimiento (STOT: 9.23% adicional). Ambas estarían explicando el 64.6% de la variación.

A los efectos de analizar el supuesto que sostiene que la existencia de rubro secundario se corresponde con el aumento de superficie (ver cuadro No.5), se realizó la correlación entre las variables Stot y Sotros, encontrándose que, efectivamente, están fuertemente asociadas (cuadro No.39).

**Cuadro No.39: Correlación entre STOT y Sotros**

Indicadores		r	P
STOT	Sotros	0.943	0.0000

Es decir que a mayor superficie total, mayor será el área destinada a otros rubros. Esto además estaría dando la pauta de que la producción de queso no estaría directamente asociada a la superficie total. A diferencia de los productores remitentes, los queseros no maximizan la producción de leche en función de la superficie total (la que, según Gandolfo, 2004, sería el primer factor limitante en remitentes), sino en función de la mano de obra.

#### **4.5.2. Relación entre producción de leche diaria e indicadores tecnológicos**

Se analizó la correlación entre producción de leche diaria, y otras variables de orden tecnológico.

**Cuadro No. 40: Correlación entre L/día y distintos indicadores del rodeo**

Indicadores		r	P
L/d	VM/haSTOT	-0.093	0.637
	VM/haSPL	0.287	0.138
	L/VM/Año	0.577	0.001

Se observó una alta correlación entre la producción diaria y la producción individual (L/VM/Año). La correlación con VM/haSPL fue baja, mientras que no se observó una relación entre L/d y VM/haSTOT, entendiéndose que los productores con mayor superficie no estarían destinando la totalidad de la misma a la producción quesera, sino que diversificarían en otros rubros.

El análisis más clásico de la producción según superficie (L/haSPL) muestra nuevamente que el peso de la productividad (L/VM/Año) es relativamente mayor

al de la carga (VM/haSPL) (cuadro 41). Este peso relativo es inverso a lo que se observa en el caso de los productores remitentes<sup>2</sup>.

**Cuadro No.41: Correlación entre litros por ha, producción individual y carga.**

Indicadores		r	P
L/haSPL	L/VM/AÑO	0.783	0.000
	VM/haSPL	0.669	0.000

A través de los datos observados se podría inferir que los productores no priorizan la producción por ha (VM/haSPL), sino que apuestan más fuertemente a la producción individual. Esta es otra característica que diferencia a los productores queseros de los remitentes (figura No.3).

**Figura No.4: Análisis de la producción por hectárea en función de la producción anual por vaca masa y dotación, por regresión lineal múltiple**

Stepwise Regression: L/haSPL versus L/VM/AÑO; VM/HASPL		
Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15		
Response is L/haSPL on 2 predictors, with N = 28		
Step	1	2
Constant	-281,7	-2591,2
L/VM/AÑO	0,858	0,771
T-Value	6,42	13,41
P-Value	0,000	0,000
VM/HASPL		3449
T-Value		10,88
P-Value		0,000
S	1329	566
R-Sq	61,30	93,25
R-Sq(adj)	59,81	92,71
Mallows C-p	119,3	3,0

Se encontró que la producción individual explica el 59.81% de la variación, en tanto que en adición a la carga, explican el 92.71%. El resultado obtenido

<sup>2</sup>Gandolfo,C. 2004. Productividad y resultados económicos. In: Intensificación en Lechería; la alternativa rentable. Montevideo, INIA/FUCREA/ Facultad de Agronomía. s.p. (sin publicar).

coincide con lo esperado, teniendo en cuenta el árbol de indicadores técnico-productivos para la producción lechera (anexo No.10).

#### **4.5.3. Relación entre producción individual y composición de la leche**

El análisis siguiente fue realizado con los tambos que utilizan la raza Holando únicamente, para evitar confusiones entre el efecto de la composición y la influencia de la raza en el mismo (cuadro No.42).

**Cuadro No. 42: Correlación entre Producción individual según estación en relación a la composición de la leche.**

Indicadores		r	P
LVOI	PPI	0,525	0,008
	PGI	-0,052	0,811
	RCSI	-0,505	0,009
LVOP	PPP	0,173	0,419
	PGP	-0,089	0,679
	RSCP	-0,276	0,173

I: Invierno (julio) - P: primavera (noviembre)

En invierno se observa la relación esperada entre productividad individual y contenido de proteína de la leche ( $r: 0,525$ ), es decir que a mayor producción individual mayor contenido de proteína. Sin embargo esta misma relación no se da en el análisis de la primavera ( $r: 0,173$ ), esto podría estar explicado por la menor variación en productividad entre tambos para este mes.

El contenido de grasa no presentó una correlación significativa con productividad de leche.

#### **4.5.4. Relación entre producción individual según estación y calidad higiénico sanitaria de la leche**

En este punto, se analizó la relación entre la calidad higiénico-sanitaria de la leche (expresada como Recuento de Células Somáticas, y Recuento Microbiano) y la producción individual (cuadro No.43).

**Cuadro No.43: Correlaciones entre producción individual e indicadores higiénico - sanitarios, según estación.**

Indicadores		r	P
LVOI	RCSI	-0.505	0.009
	RMI	-0.064	0.757
LVOP	RCSP	-0.276	0.173
	RMP	-0.236	0.267

I: Invierno (julio) - P: primavera (noviembre)

Se observa una asociación negativa entre LVO y RCS en invierno (-0.505), explicado posiblemente por el impacto de las infecciones mamarias (mastitis) sobre la producción de leche (Wattiaux , s.f.).

En cuanto al Recuento Microbiano, no se observaron correlaciones significativas.

**4.5.5. Relación entre aptitud a la transformación quesera (TQ), composición de la leche y raza**

Observando la correlación entre TQ y PP (% de proteína), la misma resulta significativa solamente para primavera (P=0.041) (cuadro No.44).

**Cuadro No. 44: Correlaciones entre TQ y composición de la leche**

Indicadores		r	P
TQI	PPI	0.298	0.229
	RMI	-0.130	0.607
	Raza (% Normando)	0.458	0.064
TQP	PPP	0.430	0.041
	RMP	-0.323	0.142
	Raza (% Normando)	0.531	0.011

Con respecto al recuento microbiano no se observó correlaciones significativas con aptitud a la transformación quesera.

Por otra parte se realizó un análisis de correlación entre el RM de invierno y de primavera con una correlación positiva de 0.354 (P=0.076) lo cual sugiere que los productores que presentan problemas de RM alto lo muestran en ambas estaciones y posiblemente a lo largo de todo el año. Esto podría evidenciar un problema estructural en términos de prácticas de manejo a nivel de la calidad higiénica de la leche.

En lo referente a la raza, se observó una correlación positiva y significativa con TQ en primavera (P= 0.011) y a nivel de tendencia en invierno (P= 0.064).

Este resultado estaría asociado a que la raza Normando tiene una mayor concentración de sólidos totales en leche (Cano, 2008), lo que resultaría en un incremento de la Aptitud a la transformación quesera.

A los efectos de confirmar este supuesto, se hizo el Stepwise para invierno y primavera con las variables mencionadas, encontrándose que efectivamente, la raza es un determinante de la aptitud a la transformación quesera para invierno, aunque aporta únicamente el 15,71% (P=0.064). Para primavera, se encontró que, si bien la raza continua manifestándose como relevante para la Aptitud a la transformación quesera (24.42%), el RM es la segunda variable, aportando 7.27% adicional (P=0.010) (figuras No.4 y No.5).

**Figura No.5: Análisis de la aptitud a la transformación quesera de invierno en función de la raza, porcentaje de proteína y recuento microbiano, por regresión lineal múltiple**

Stepwise Regression: TQI versus RAZA (%normando); PPI; RMI	
Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15	
Response is TQI on 3 predictors, with N = 17	
N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 28	
Step	1
Constant	12,11
RAZA (%normando)	0,027
T-Value	2,00
P-Value	0,064
S	1,91
R-Sq	20,98
R-Sq(adj)	15,71
Mallows C-p	0,5

**Figura No.6: Análisis de la aptitud a la transformación quesera de primavera en función de la raza, porcentaje de proteína y recuento microbiano, por regresión lineal múltiple**

Stepwise Regression: TOP versus RAZA (%normando); PPP; RMP		
Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15		
Response is TOP on 3 predictors, with N = 21		
N(cases with missing observations) = 7 N(all cases) = 28		
Step	1	2
Constant	10,49	10,74
RAZA (%normando)	0,0277	0,0279
T-Value	2,73	2,90
P-Value	0,013	0,010
RMP		-0,0028
T-Value		-1,74
P-Value		0,099
S	1,47	1,40
R-Sq	28,20	38,52
R-Sq(adj)	24,42	31,69
Mallows C-p	5,3	4,1

## 5. CONCLUSIONES

Los productores queseros artesanales entrevistados son en su mayoría productores de pequeña escala (47% por debajo de 100 ha), propietarios o arrendatarios de su propia familia, y residen en el predio, en una zona con buena estructura de servicios (caminería, medios de comunicación, etc.).

La mano de obra es principalmente familiar, radicada en el medio rural lo cual le da gran estabilidad a la producción, con una tradición cultural e historia asociada a la elaboración de queso que proviene de generaciones anteriores. En cuanto al nivel educativo, tienen como mínimo educación primaria, en tanto que ninguno de los productores entrevistados realizó estudios universitarios. Cabe destacar que la totalidad de los establecimientos evaluados reciben algún tipo de asesoramiento según se declaró.

El análisis de en términos tecnológicos parece mostrar algunas diferencias con respecto a los productores remitentes de leche: los productores por encima de 50 ha no maximizan el uso de la superficie destinándola a la producción de leche (SPL/SPT es menor a 1), sino que apuntan a mejorar la producción por vaca (litros/ha con mayor asociación a litros/VM y algo menor a VM/ha), posiblemente por limitantes en las instalaciones (ordeño, tamaño de tina, etc.) o por limitantes en la mano de obra disponible. En este sentido se ve que el área no ocupada por la lechería es destinada a rubros secundarios con baja demanda de mano de obra (80% de los productores presentan como rubro secundario únicamente a la ganadería o en combinaciones).

En este sentido podría haber una cierta capacidad de crecimiento de los predios analizados en términos de producción de leche para los predios mayores a 50 ha, pudiendo optimizarse el uso de la capacidad de frío de alguno de estos predios remitiendo la leche que no se procesa, lo cual permitiría aumentar la escala de producción y, eventualmente a futuro, aumentar la capacidad de procesamiento de queso artesanal en el predio.

También parece haber margen para un crecimiento de la producción asociado a la mejora de la alimentación vía una mejora de la producción forrajera, disminuyendo la anualización de la producción de forraje (seguramente este problema fue agravado por la sequía 2008/2009). Una mayor participación de la pastura en las dietas de la vaca podría ser además un

elemento de diferenciación de los productos en la medida en que la presencia de pastura en la dieta mejora la composición de la fracción lipídica de la leche.

Con respecto a la calidad de la leche producida en estos establecimientos, se detectaron problemas en la calidad higiénico sanitaria de la leche, como así también problemas en la calidad microbiológica del agua utilizada (tanto en el ordeño como en la quesería). Ello sin duda es un problema si se tiene en cuenta que prácticamente la totalidad de los productores no pasteuriza la leche previo a la elaboración del queso. No se observó variaciones importantes en los procedimientos de elaboración para un mismo tipo de queso.

Con respecto a los canales de comercialización se observa una gran flexibilidad fundamentalmente en los predios más grandes que les permite acceder a mejores precios por unidad de producto.

## 6. RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue hacer una caracterización socio-económica, técnico-productiva de un grupo de productores queseros artesanales del litoral Sur, apuntando a establecer relaciones entre las prácticas de manejo (alimentarias y técnico-productivas) y las variables físico-químicas e higiénico-sanitarias de la leche, así como hacer un análisis descriptivo del proceso de elaboración del queso. Se analizó un grupo integrado por 28 productores, 15 de los cuales pertenecen al Cluster de la Quesería Artesanal y 13 integrantes de la Mesa de la Quesería Artesanal del Oeste. Los productores del Cluster fueron aquellos que participaban de un seguimiento realizado por el Laboratorio de Calidad de Leche de INIA La Estanduela mientras que los productores de la Mesa de la Quesería Artesanal del Oeste fueron seleccionados a juicio de experto, en función de su localización geográfica y tipo de suelo. El trabajo de campo se realizó entre marzo a noviembre del año 2009, se llevaron a cabo dos visitas por establecimiento en dos periodos contrastantes desde el punto de vista del manejo alimenticio e higiénico-sanitario (julio y noviembre). La información fue relevada mediante dos encuestas realizadas al productor. En cada visita se relevó información sobre manejo de alimentación, prácticas tecnológicas y de elaboración del queso, y se tomaron muestras de los alimentos utilizados (pasturas, concentrados y reservas) para determinación de la composición química, muestras de leche para determinación de calidad química e higiénico sanitaria y muestras de agua para determinación de la calidad microbiológica (recuento de células somáticas -RCS- y recuento microbiano -RM-) y de dureza (en el tambo y en la quesería). Todos los análisis fueron realizados en INIA La Estanduela. Se realizó además una estimación del aptitud a la transformación quesera (TQ) (peso del queso fresco luego de dos horas de prensado en relación a la cantidad de leche utilizada) con el objetivo de relacionar algunas características de la leche con una estimación del rendimiento quesero. En base a la información recabada se realizó una caracterización general según estratos de superficie (menos de 50, 50-99, 100-199, 200 a 499 ha). La relación entre variables se analizó por correlación lineal y por regresión lineal múltiple (Stepwise). Los productores queseros artesanales entrevistados son en su mayoría productores de pequeña escala, propietarios o arrendatarios de su propia

familia y residen en el predio, y la mano de obra es familiar. La mayoría de las explotaciones practican rubro secundario. Con respecto a los factores de producción, tierra y trabajo, se encontró que la variable que explica en mayor proporción la producción diaria, es la disponibilidad de mano de obra, en tanto que la superficie total influye en menor medida. En este sentido, la asociación mayor con productividad por hectárea fue con la variable productividad por vaca y no con carga. En cuanto a la calidad higiénica sanitaria de la leche, la mayor parte de los productores no alcanzaron los umbrales aceptables en RCS, no así en RM donde la mayoría está por debajo de los valores críticos. La calidad microbiológica del agua presentó problemas con respecto a los estándares de calidad requeridos. Para el proceso de elaboración, no se encontraron grandes diferencias entre productores para un mismo tipo de queso.

Palabras clave: Productores queseros artesanales; Calidad de leche; Prácticas de manejo; Elaboración de queso.

## 7. SUMMARY

The aim of this study was to characterize cheesemakers located at the Southern of Uruguay in order to relate management practices to the quality of the raw milk obtained at the farm. The study used a case-based methodology in which 28 dairy farmers were chosen. Data collection was based on two interviews using a semistructured questionnaire conducted between March and November 2009. The questionnaires inquire about the present situation in terms of land use, labor force, farm inputs supply, herd categories, animal husbandry practices, farm products and sales. At the same time, a sample of milk and forages supplied to the cows, were collected and analyzed at the laboratory of INIA La Estanzuela. The group of cheesemakers surveyed was mostly small-scale producers, and the labor force was mainly from the family members. The orientation of production was primary dairy production but some of them (with more land) expanded its activities to beef production. Attending to the production factors (land and workforce), it was found that the variable that explained the most the dairy volume produced per day was number of workers per farm. Additionally, productivity per hectare was more associated to cow productivity than to the stocking rate (cows/ha). The Somatic Cell Count was higher for several farms and it did not reach acceptable levels as required by the industry. Attending to the cheese making process, no differences were found between the process followed by farmers for the same type of cheese.

Keywords: Cheese-maker; Milk quality; Management practices; Cheese making process.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. ALAIS, C. 1985. Ciencia de la leche; principios de técnica lechera. Barcelona, Reverté. 873 p.
2. ARMENTEROS, M.; GINORIO, M. C.; PEÑA, J.; RUBIO, L.; MARRERO, E.; RIVERO, R. 1998. Eficacia del UDERTAN como desinfectante mamario post-ordeño. Rev. Salud Anim. 20 (2): 73-79.
3. ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO NORMANDO. 2009. La raza Normando; la mejor quesera del mundo. (en línea). s.n.t. s.p. Consultado 18 jun. 2011. Disponible en <http://www.perulactea.com/2009/04/30/la-raza-normando-la-mejor-quesera-del-mundo/>
4. ASTIGARRAGA, L. 2008a. Composición química de la leche; factores de variación. Montevideo, Facultad de Agronomía. 8 p.
5. \_\_\_\_\_.2008b. Nutrición proteica del ganado lechero. Montevideo, Facultad de Agronomía. 11 p.
6. BAGNATO, D.E. 2004. Quesería artesanal, situación actual y perspectivas para el Uruguay. (en línea). s.n.t. 10 p. Consultado feb. 2011. Disponible en [http://www.iica.org.uy/index.php?option=com\\_content&view=article&id=503:enero-2005&catid=70:coyuntura-agropecuaria&Itemid=112](http://www.iica.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=503:enero-2005&catid=70:coyuntura-agropecuaria&Itemid=112)
7. BEEYER, D.E.; ROOK, A.J.; FRANCE, J.; DHANOA, M.S. Y GILL, M. 1991. A review of empirical and mechanistic models of lactational performance by dairy cow. Livest. Prod. Sci. 29: 115 – 130.
8. BERTINI, A. 2006. Relevamiento y análisis de los sistemas de pago de la leche en Uruguay. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 111 p.
9. BLACKBURN, D.G. 1993. Lactation; historical patterns and potential for manipulation. J. Dairy Sci. 76: 3195-3212.

10. BORBONET, S. 2001. Historia de la quesería en el Uruguay. Montevideo, Medea. 177 p.
11. CALVINHO, L. 1995. La mastitis y su impacto en la calidad de la leche. INTA. Informe técnico no. 1. 14 p.
12. CAMARA DE INDUSTRIAS DEL URUGUAY. 2009a. Cotización de la moneda (23/07/2009). (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jul. 2011. Disponible en <http://www.ciu.com.uy/innovanet/macros/TextContent.jsp?contentid=30043&version=1&site=1&channel=innova.net>
13. \_\_\_\_\_. 2009b. Cotización de la moneda (27/11/2009). (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jul. 2011. Disponible en <http://www.ciu.com.uy/innovanet/macros/TextContent.jsp?contentid=31345&site=1&channel=innova.net>
14. CANO, C. 2009. Statistic outline of french genetic organization 2008. (en línea). Paris, France Génétique Elevage. 8 p. Consultado jun. 2011. Disponible en [http://www.france-genetique-elevage.fr/IMG/pdf\\_010970002chiffres\\_cles\\_DGF\\_2008\\_anglais\\_web.pdf](http://www.france-genetique-elevage.fr/IMG/pdf_010970002chiffres_cles_DGF_2008_anglais_web.pdf)
15. COMERÓN, E. 2003. El efecto racial sobre la composición de la leche. (en línea). Santa Fe, EEA. INTA Rafaela. 11 p. Consultado jun. 2011. Disponible en [http://www.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos/mercolactea2003/efecto\\_racial\\_sobre\\_composicion\\_leche.pdf](http://www.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos/mercolactea2003/efecto_racial_sobre_composicion_leche.pdf)
16. COULON, J.B.; PÉROCHON, L. 2000. Evolution de la production laitière au cours de la lactation; modèle de prédiction chez la vache laitière. INRA. Prod. Anim.13: 349 -360.
17. \_\_\_\_\_. 2004. Milk quality and cheese production; effect of genetic and feeding on milk coagulation properties and on cheese sensory characteristics. (en línea). In: World Conference of The Brown Swiss Cattle Breeders (7<sup>th</sup>; 2004, Bruna). Proceedings. Verona, s.e. s.p. Consultado mar. 2011. Disponible en [http://www.anarb.it/inglese/Dossier%20milk%20quality-inglese/E\\_Scientific%20Evidence/009\\_COULON.Bruna2004.pdf](http://www.anarb.it/inglese/Dossier%20milk%20quality-inglese/E_Scientific%20Evidence/009_COULON.Bruna2004.pdf)

18. COZZANO, S.; DELGADO, M. 2003. Estudio del proceso de producción del queso Colonia y evaluación de la retención de sólidos en tres queserías artesanales. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 74 p.
19. CURSO DE LECHERÍA (2008, Montevideo, Uruguay). 2008. Calidad higiénica y sanitaria de la leche. Montevideo, Facultad de Agronomía. 75 p.
20. DELUCCHI, I.; LAMAS, D.; VIÑALES, F.; DE TORRES, E.; RÍOS, C. Y CARRO, S. 2008. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la producción de leche de calidad. Montevideo, INIA. 56 p. (Boletín de Divulgación no. 93).
21. DIANDA, M. A. 2005. Elaboración de quesos artesanales. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 213 p
22. DUBEUF, B.; LANDAIS, E.; COULON, J.B. 1994. Problématique de la gestion de qualité du lait dans la filière fromagère des Alpes de Nord. Etud. Rech. Syst. Agraires Dév. 28: 115-128.
23. FAO. 2010. Codex Alimentarius; norma para queso Danbo. (en línea). Roma. 5 p. Consultado mar. 2011. Disponible en [http://www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXS\\_264s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXS_264s.pdf)
24. FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE LA LECHERÍA. 2011. Sobre nosotros. (en línea) Bruselas. s.p. Consultado jul. 2011. Disponible en <http://www.fil-idf.org/Public/Menu.php?ID=23081>
25. FOX, P.F.; GUINEE, T.P.; COGAN, T.M.; MC SWEENEY, P.L.H. 2000. Fundamentals of cheese science. Gaithersburg, Maryland, Aspen. 587 p.
26. GALLARDO, M. 2006. Alimentación y composición química de la leche. (en línea). Santa Fe, E.E.A. INTA Rafaela. 10 p. Consultado jun. 2011. Disponible en [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/leche\\_subproductos/12-alimentacion\\_y\\_composicion\\_leche.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/leche_subproductos/12-alimentacion_y_composicion_leche.pdf)
27. GUZMÁN, V. 1995. Manual; elaboración de quesos. (en línea). Santiago de Chile, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y

Forestales. s.p. Consultado jun. 2011. Disponible en [http://biblioteca.ucn.edu.co/repositorio/Documents/Agroindustria-Y-Forestales/07-procesamiento-de-quesos/documentos/elaboracion\\_de\\_queso.pdf](http://biblioteca.ucn.edu.co/repositorio/Documents/Agroindustria-Y-Forestales/07-procesamiento-de-quesos/documentos/elaboracion_de_queso.pdf)

28. HURTAUD, C. 2003. Détermination de l'aptitude des laits à la transformation fromagère ; intérêts et limites des tests de laboratoire et des micro-fabrications fromagères. In : Cabrera, C. ; Astigarraga, L. ; Saadoun, A. eds. 2003. Calidad de alimentos y calidad de productos de origen animal; bases moleculares, fisiológicas, nutricionales y tecnológicas de la calidad de los alimentos. Montevideo, UDELAR. pp. 199-213.
29. IMAGAWA, W.; YANG, J.; GUZMAN, R.; NANDI, S. 1994. Control of mammary gland development. In: Knobil, K.; Neill, J. eds. The physiology of lactation. 2nd. ed. New York, Raven. cap. 56, s.p.
30. INIA. 2011. Precipitaciones y temperatura media; año 2009 y Promedio histórico. (en línea). Montevideo. s.p. Disponible en <http://www.inia.org.uy/>
31. JUAREZ, F. I.; FOX, D. G.; BLAKE, R. W.; PELL, A. N. 1999. Evaluation of tropical grasses for milk production by dual-purpose cows in tropical Mexico. J.Dairy Sci. 82: 2136-2145.
32. KALASHNIKOVA, L.A.; ALIPANAH, M. 2007. Influence of K-casein genetic variant on cheese making ability. (en línea). J. Anim. Vet. Adv. 6 (7): 855-857. Consultado jul. 2011. Disponible en <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/javaa/2007/855-857.pdf>
33. KUBARSEPP, I. ; HENNO, M. ; VINALASS, H. Y SABRE, D. 2005. Effect of  $\kappa$ -casein and  $\beta$ -lactoglobulin genotypes on the milk rennet coagulation properties. (en línea). Agro. Res. 3(1): 55-64. Consultado jul. 2011. Disponible en <http://www.eau.ee/~agronomy/vol031/p3106.pdf>
34. LUCAS, A.; HULIN, S.; MICHEL, V.; AGABRIEL, C.; CHAMBA, J-F.; ROCK, E.; COULON, J-B. 2006a. Relations entre les conditions de production du lait et les teneurs en composés d'intérêt nutritionnel dans le fromage : étude en conditions réelles de production. INRA Prod. Anim. 19 (1): 15-28.

35. \_\_\_\_\_.; AGABRIEL,C.; MARTIN,B.; FERLAY,A.; VERDIER-METZ,I.; COULON, J.B.; ROCK, E. 2006b. Relationships between the conditions of cow's milk production and the contents of components of nutritional interest in raw milk farmhouse cheese. *Lait*. 86: 177-303.
- 36.MC SWEENEY, P.L.H. 2007. *Cheese problems solved*. Cambridge, Woodhead. 402 p.
- 37.MARIANI, P. 1999. Polimorfismo delle proteine ed attitudine tecnologico-casearia del latte. (en línea). *La Razza Bruna Italiana*. no.1: s.p. Consultado jul. 2011. Disponible en [http://www.testkappa.com/Allegati\\_Comuni/05\\_Mariani.pdf](http://www.testkappa.com/Allegati_Comuni/05_Mariani.pdf)
- 38.MIERES, J.M. 2004. *Guía para la alimentación de rumiantes*. Montevideo, INIA. 93 p. (Serie Técnica no.142).
- 39.MILOGO, V.; OUÉDRAOGO, G.A.; AGENÄS, S.; SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. 2008. Survey of dairy cattle milk production and milk quality problems in peri – urban areas in Burkina Faso. *African J. Agri.Res.* 3(3): 215-224.
- 40.NEITZ, M.H. 1995. Milk composition and the factors influencing it. KwaZulu-Natal. (en línea). s.n.t. s.p. Consultado jun. 2011. Disponible en [http://agriculture.kzntl.gov.za/publications/production\\_guidelines/dairying\\_in\\_natal/dairy6\\_2.htm](http://agriculture.kzntl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy6_2.htm)
- 41.THE NORMANDE: ABOUT THE BREED. 2010. The best suited milk for cheese; the French cheese breed. (en línea). Minneapolis. Normande Genetics. s.p. Consultado may. 2011. Disponible en <http://www.normandegenetics.com/about-breed.html>
- 42.OEA. 2000. Optimización del rendimiento y aseguramiento de inocuidad en la industria de quesería. (en línea). Saltillo, Coahuila, México. s.n.t. 155 p. Consultado may. 2011. Disponible en [http://www.science.oas.org/oea\\_gtz/LIBROS/QUESO/queso.htm](http://www.science.oas.org/oea_gtz/LIBROS/QUESO/queso.htm)
- 43.OROZCO, M. 2005. *La cooperativa Cañada Grande y sus productores; tipología de subjetividades*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 91 p.

44. PALMQUIST, D.L.; BEAULIEU, A.D.; BARBANO, D.M. 1993. Feed and animal factors influencing milk fat composition. *J. Dairy Sci.* 76:1753-1771.
45. PEREZ, J.R. 2001. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. (en línea). In: Gonzalez, F.; Dürr J; Fontanelli, R. eds. *Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras*. Porto Alegre, RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 77 p. Consultado mar. 2011. Disponible en [http://www.uesc.br/cursos/pos\\_graduacao/mestrado/animal/bibliografias/soraia/anais.pdf](http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/animal/bibliografias/soraia/anais.pdf)
46. PIÑEIRO, D. s.f. Caracterización de la producción familiar. (en línea). Montevideo, Facultad de Agronomía. 17 p. Consultado may. 2011. Disponible en [http://www.fagro.edu.uy/~suinos/biblioteca/paf/Pineiro\\_.pdf](http://www.fagro.edu.uy/~suinos/biblioteca/paf/Pineiro_.pdf)
47. \_\_\_\_\_.; MORAES, M.I. 2008. Los cambios en la sociedad rural durante el siglo XX. In: Nahum, B. ed. *El Uruguay del siglo XX*. Montevideo, Ediciones de la Banda Oriental. t. 3, pp. 105-136.
48. PONCE, P. 1999. Caracterização da síndrome do leite anormal; un enfoque da suas possíveis causas e correção. In: Simposio Internacional sobre Produção Intensiva de Leite (4º., 1999, Caxambu). Anais. s.n.t. pp. 61 -76.
49. EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO. 2007. (en línea). s.n.t. s.p. Consultado abr. 2011. Disponible en [http://www.quiminet.com/ar9/ar\\_bcBuaasdaasd-el-proceso-de-elaboracion-del-queso.htm](http://www.quiminet.com/ar9/ar_bcBuaasdaasd-el-proceso-de-elaboracion-del-queso.htm)
50. RAJALA-SCHULTZ, P.J.; GROHN, Y. T.; MCCULLOCH, C.E. ; GUARD, C.L. 1999. Effects of clinical mastitis on milk yield in dairy cows. *J Dairy Sci.* 82: 1213-1220.
51. RAMÍREZ AYALA, A.; VEGA Y LEON, S.; GUTIERREZ TOLENTINO, R.; PÉRES FLORES, N. 2004. Avances en la investigación de las características fisicoquímicas y de composición de la leche cruda. México, D. F., Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Departamento de Producción Agrícola y Animal. s.p.

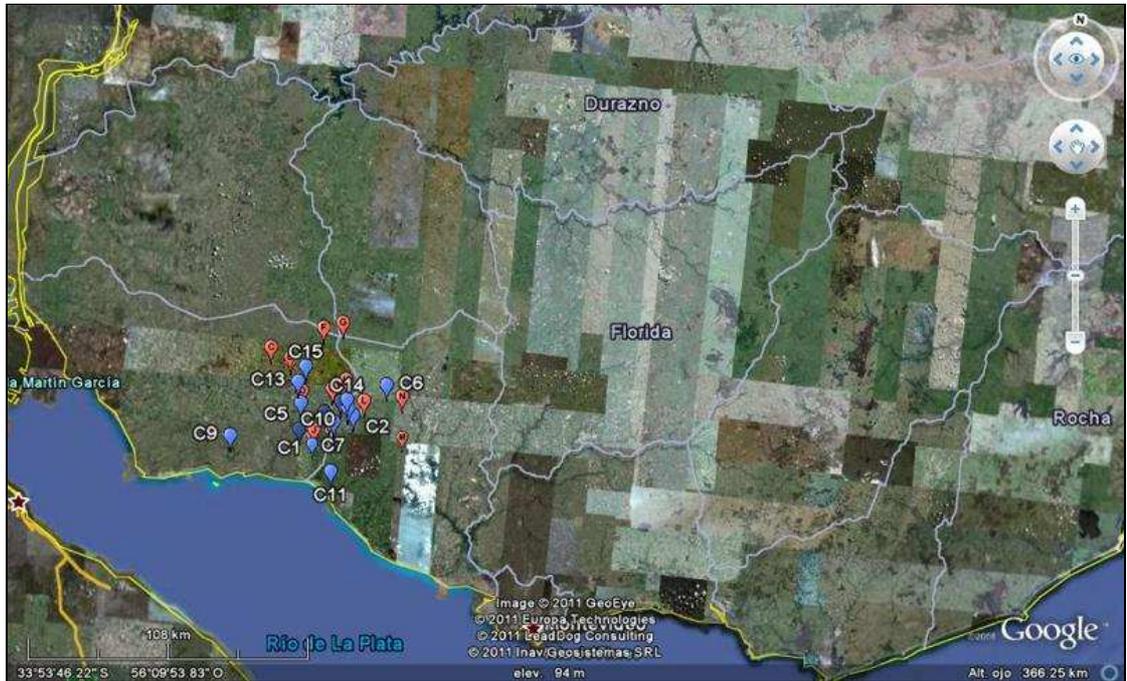
52. REVELLI, G.R.; SBODIO, O.A.; TERCERO, E.J. 2004. Recuento de bacterias totales en leche cruda de tambos que caracterizan la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero.(en línea). Rev. Argentina Micro. 36 (3): s.p. Consultado jun. 2011. Disponible en <http://www.scielo.org.ar/pdf/ram/v36n3/v36n3a10.pdf>
53. ROMÁN, M. 2005. La implantación de las buenas prácticas ganaderas en establecimientos productores de leche. Homologación del tambo argentino para exportar a la Unión Europea. Buenos Aires, INTI. 62 p.
54. ROMÁN, S.; GUERRERO, L.; PACHECO, L. 2003. Evaluación de la calidad físicoquímica, higiénica y sanitaria de la leche cruda almacenada en frío. (en línea). Rev. Cien. FCV-LUZ. 13(2):146-152. Consultado jul. 2011. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27925/2/articulo9.pdf>
55. SÁNCHEZ, C. 1997. La utilización de leche cruda versus pasteurizada en la elaboración de quesos. II. Pasteurización. (en línea). Barquisimeto, FONAIAP. 5 p. (DIVULGA no. 57). Consultado jun. 2011. Disponible en [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd57/leche.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd57/leche.htm)
56. SCOTT, R. 1991. Fabricación de queso. Zaragoza, Acribia. 544 p.
57. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. 1999. Manual para la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la industria lechera. (en línea). Buenos Aires. 90 p. Consultado may. 2011. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/46445865/Manual-HACCP-Lacteos>
58. SISTEMAS DE PAGO POR CALIDAD DE LECHE. s.f. La experiencia de Uruguay. (en línea). s.n.t. 21 p. Consultado jul. 2011. Disponible en [http://www.campovivo.com.uy/archivos/documentos/taller\\_guatemala.pdf](http://www.campovivo.com.uy/archivos/documentos/taller_guatemala.pdf)

59. SMITH, K. L. El consejo Nacional de Mastitis y el futuro del control de mastitis y la producción de leche de calidad. In: Congreso Regional del Consejo Nacional de Mastitis (1996, Orlando). Memorias. s.n.t. s.p.
60. SRAÏRI, I. M.T.; HASNI ALAOUI, A. HAMAMA; B. FAYE. 2005. Relations entre pratiques d'élevage et qualité globale du lait de vache en étables suburbaines au Maroc. *Revue Méd. Vét.* 156 (3): 155-162.
61. TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE QUESO DE PASTA LAVADA. TIPO DANBO. (en línea). Montevideo, s.e. s.p. Consultado mar. 2011. Disponible en <http://www.portalechero.com>
62. TEPPER ALLTECH, R. s.f. Efectos de la nutrición sobre la calidad de leche. (en línea). s.n.t. 6 p. Consultado jul. 2011. Disponible en [http://avpa.ula.ve/docuPDFs/jornada\\_leche\\_III/efectos\\_de\\_la\\_nutricion\\_calidad\\_leche.pdf](http://avpa.ula.ve/docuPDFs/jornada_leche_III/efectos_de_la_nutricion_calidad_leche.pdf)
63. UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (URUGUAY). FACULTAD DE VETERINARIA. 2007. Prácticas de higiene en la quesería artesanal. Guía técnica. (en línea). Montevideo. 50 p. Consultado may. 2011. Disponible en [http://www.queseriartesanal.org.uy/c/document\\_library/get\\_file?folderId=9728&name=Pr%C3%A1cticas+de+Higiene+en+la+Queser%C3%ADa+Artesanal+PDT.pdf](http://www.queseriartesanal.org.uy/c/document_library/get_file?folderId=9728&name=Pr%C3%A1cticas+de+Higiene+en+la+Queser%C3%ADa+Artesanal+PDT.pdf)
64. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA; OEA; SEDI; AICD. 2009. Proyecto Desarrollo Empresarial de los queseros artesanales y mejora de su potencial para la exportación. Habilitación de tambos y queserías artesanales. Montevideo. 42 p.
65. \_\_\_\_\_. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS. 2009. La producción lechera en el Uruguay Año 2007. 79 p. (Serie Encuestas no. 278).
66. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. OFICINA DE PROGRAMACIÓN Y POLÍTICA AGROPECUARIA. 2008. Programa nacional de formalización y desarrollo de la quesería artesanal. (en línea). Anuario OPYP 2008: 289-295. Consultado abr. 2011. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario08/INICIO.htm>

67. \_\_\_\_\_ .MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA. s.f. Legislación sanitaria animal. Decreto 57/999. Montevideo. pp. 178-268.
68. \_\_\_\_\_. MINISTERIO DE INDUSTRIA ENERGÍA Y MINERÍA. DIRECCIÓN NACIONAL DE ARTESANÍAS, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS. PROGRAMA DE APOYO A LA COMPETITIVIDAD Y PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA. 2007. Diagnóstico Participativo del Cluster quesería artesanal de San José y Colonia. Montevideo. 45 p.
69. \_\_\_\_\_. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA; MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS; MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA; MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA. 1994. Reglamento bromatológico nacional. Decreto 315/994. Montevideo. 454 p.
70. VALENCIA, J.2007. Desarrollo de un queso optimizando rendimiento. (en línea). Mundo Lácteo y Cárnico. may. – jun.: 10-12. Consultado jul. 2011. Disponible en [http://www.mundolacteoycarnico.com/desplegar\\_nota.asp?did=3382](http://www.mundolacteoycarnico.com/desplegar_nota.asp?did=3382)
71. WATTIAUX, M.A. s.f. Mastitis; la enfermedad y su transmisión.(en línea). In: Lactancia y ordeño. Wisconsin, Instituto Babcock. cap. 23, 5 p. (Esenciales Lecheras). Consultado may. 2011. Disponible en <http://babcock.cals.wisc.edu/?q=es/node/215>

## 9. ANEXOS

### ANEXO No.1: UBICACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS



## ANEXO No.2: ENCUESTA TIPO

Formulario encuesta julio

Facultad de Agronomía UDELAR Estudio de las practicas de alimentación y de la calidad de la leche para elaborar queso		
PRODUCTOR		
Coordenadas		
DIRECCION	RUTA y Km.	
	PARAJE	
	DEPARTAMENTO	
TELEFONOS	Casa del productor	
	Celular del productor	
EMAIL		

SUPERFICIE TOTAL explotada por el productor (lechera y otras)				
FORMA DE TENENCIA (has)	Propiedad	Arrendadas	Pastoreo	Otras

RECURSOS HUMANOS Integrantes de la familia:				
Nombre	Edad	Dueño (D) Esposa (E) Hijos (H) Otros (O)	Nivel Educación* Primaria, Secundaria, Técnica, Universitaria	¿Trabaja en el predio? Tarea

Alguno de los hijos tiene previsto continuar con la explotación?

RECURSOS HUMANOS Trabajadores Asalariados				
Nombre	Edad	Nivel Educación	Tareas	Antigüedad

RELACIONAMIENTO CON EL MEDIO	
Hace cuanto es productor lechero (años)	
Hace cuanto elabora queso (años)	
Los dos principales lugares donde compra insumos	
Fuente de información técnica	
Pertenece a alguna Agremiación, Cooperativa o Sociedad de Fomento Rural Cuáles?	
Dispone de energía eléctrica ?	

ASESORAMIENTO TECNICO		
Técnico	Nombre	Frecuencia Visitas
Ing. Agrónomo		
Veterinario		
Tec. Lechero		
Asesoramiento contable		

REGISTROS	Programa	
Control lechero		
Composición química leche individual		
Manda a INML o ARU		
Registros económicos (Carpeta verde o gestión)		

Registros por potrero (siembras, fertilizacion, etc.)		
Registros de pastoreo		
Registros de prod. de leche		
Control sanidad		

RODEO (composición del rodeo al dia de la visita)		
CATEGORÍAS	No.	raza
Lecheras		
Vacas Ordeño		
Vacas Secas		
Vaquillonas 1 – 2 años		
Vaquillonas 2 - 3 años		
Terneras		
Terneros		
Toros		
Total		

Peso de las vacas cuando se venden

Otros animales		
	No.	raza

Agricultura	
	has



SUPLEMENTACION DISPONIBLE (que ya tiene guardada)		
	Tipo (descripción alimento)	Cantidad
ensilaje planta entera (cereal de invierno, maíz, sorgo grano)		
ensilaje de pradera		
Silo de Grano Húmedo		
rollos secos (fardos)		
rollos envueltos (silopack)		
Fardos cuadrados		

SUPERFICIE DONDE ACCEDEN LAS VACAS EN PRODUCCION		has
Total	tipo	
Praderas buenas de 3 o más años		Has
Alfalfas buenas de 3 o más años		
Praderas buenas de 2 años (del 2008)		1.5 Has
Alfalfas buenas de 2 años (2008)		
Praderas convencionales de este año		
Alfalfa de este año (2009)		
Praderas cortas de este año (Raigrás + TR u otras)		5 Has
Verdeos (Avenas, Avenas con raigrás, raigrases puros, cebadas o trigos para pastoreo)		18 Has
Praderas a implantar (con cultivo de inv. o no)		5 Has
Rotación forrajera:		

PRODUCCION de leche por día
<p>Cuanta leche y/o suero se da por ternero?            Cuanto es el consumo de humano?            Leche para elaboración queso (cómo se mide?)</p>

PARTOS (cuantas vacas y vaquillonas en c/mes)															
Ju l 08	Ag o	Se t	O ct	N ov	Di c	En 09	Fe b	M ar	Ab r	M ay	Ju n	Ju l	Ag o	Se t	O ct

REPRODUCCION			
		Solo vacas	Vacas y Vaquillonas
inseminación Artificial			
Toro RAZA			
Tacto			
Intervalo entre partos			
12-14 meses		14-16 meses	Mas 16 meses
			No sabe
INFRAESTRUCTURA			
Sala de ordeño			
Espina de pescado			
Otra sala (aclarar)			
Numero de bajadas de la maquina de ordeñar			
Capacidad tanques de frío 1,2, 3			
Estado de la caminería interna (MB, B, R, M)*			
Accesos al tambo y corrales de espera			
Estado de la playa de maniobras del camión			
Estado de caminos externos al predio			
Reparo y sombra			
Suministro de agua (origen, capacidad de almacenaje, ubicación, etc)			

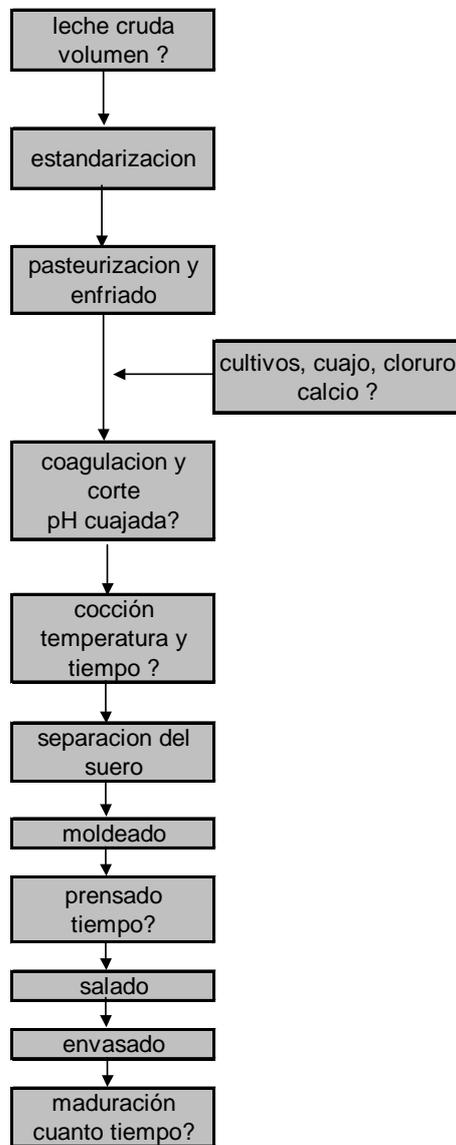
Tiene un sistema de tratamiento de efluentes?	
Que tipo de sistema, describa	
Comederos	
Plaza de comida....	
Comederos (tipo y largo y ancho, cap. en m3)	
Ubicación respecto al tambo (metros)	

### Producción de queso

Tipos de queso elaborado a lo largo del año	Tiempo de maduración (días o meses)	Cantidad o kg	Cuando? (época del año)
Queso fresco (pasta blanda)			
Cuartirollo			
Danbo			
Muzzarela			
otro			
Pasta semi-dura			
Colonia			
otro			
Pasta dura			
Sbrinz			
Semiduro			
venta			
En el predio			
En feria			
Directo a intermediario			
Directo a comercio			

Habilitación MGAP	
	Cuándo?
La sala de ordeño ha sido habilitada ?	
Tiene refrendación ?	
La quesería está habilitada ?	

## Descripción del proceso de elaboración del queso



**cuando se vende el queso?**  
precio/kg ?

Tiene problemas de fabricación ?

- hinchado (en que época del año?)
- otros (folias, tamaño de ojos, etc)
- no tiene problema

Muestra		Conservación
Pastura que comen las vacas	Una muestra a la altura de corte del rechazo	
		Guardar en heladera
Reservas forrajeras		
ensilaje		Guardar en freezer
heno		
Concentrados		
Grano húmedo		Guardar en freezer
ración		
LECHE	Ver protocolo INIA	
SUELO	En primavera, se hará un solo muestreo	
Aptitud a la transformación quesera	Se pesarán 4 a 5 moldes luego de 2 horas de prensado	
	Numero de moldes	
	Litros en la tina antes de iniciar la elaboración	

Aptitud a la transformación quesera:

### Formulario encuesta noviembre

Facultad de Agronomía UDELAR Estudio de las practicas de alimentación y de la calidad de la leche para elaborar queso		
	Fecha de la visita	
PRODUCTOR		
Coordenadas		
DIRECCION	RUTA y Km.	
	PARAJE	
	DEPARTAMENTO	
TELEFONOS	Casa del productor	
	Celular del productor	
EMAIL		

RODEO (composición del rodeo al día de la visita)			Peso de las vacas cuando se venden
CATEGORÍAS	No.	raza	
Lecheras			
Vacas Ordeño			
Vacas Secas			

ALIMENTACION HOY			
	VO	LOTE ALTA	VO
			LOTE BAJA
NUMERO vacas por lote			
Horas de pastoreo y tipo			
Reservas forrajeras (tipo y cantidad)			

Concentrados (tipo y cantidad)		
Minerales (tipo y cantidad) Otros (Ej. Rumensin, levaduras, etc)		

Criterio para armar lote:

Secuencia de la alimentación (incluir horario del ordeño y de la elaboración queso)																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

SUPLEMENTACION DISPONIBLE (que ya tiene guardada)		
	Tipo (descripción alimento)	Cantidad
ensilaje planta entera (cereal de invierno, maíz, sorgo grano)		Ton.
ensilaje de pradera		Ton.
Silo de Grano Húmedo		Ton.
rollos secos (fardos)		Rollos
rollos envueltos (silopack)		Rollos

SUPERFICIE DONDE ACCEDEN LAS VACAS EN PRODUCCION		has
Total		has
	tipo	
Praderas sembrada en invierno		Has
Verdeo verano		
Cultivo para reserva		Has

PRODUCCION de leche por día	
Cuanta leche y/o suero se da por ternero?	Cuantos terneros?
Cuanto es el consumo de humano?	
Leche para elaboración queso (cómo se mide?)	

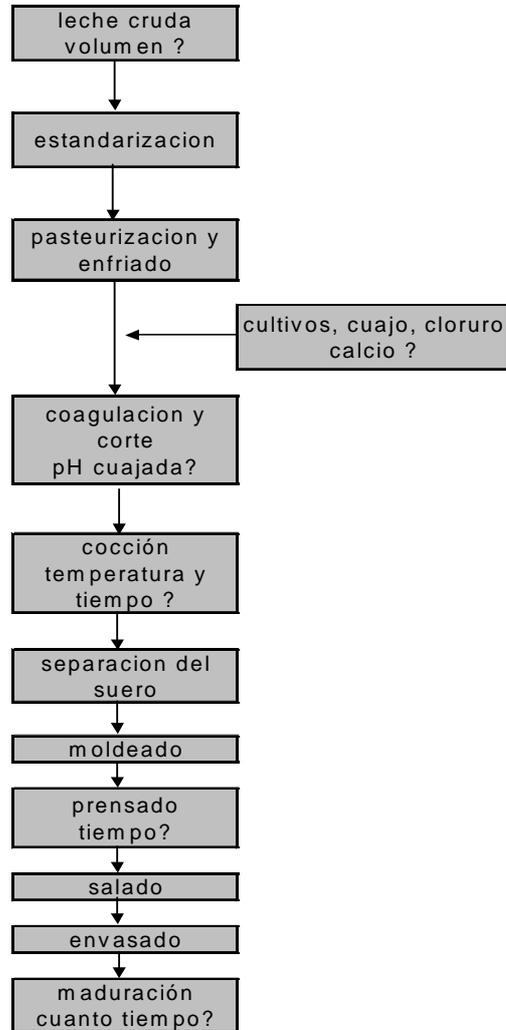
PARTOS (cuantas vacas y vaquillonas en c/mes)											
Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun

LIMPIEZA DEL EQUIPO	
	frecuencia
Usa detergente alcalino?	
Usa detergente ácido?	
Usa desinfectante entre ordeños?	
Limpia la cañería de vacío?	

RUTINA ORDEÑO	
Lava pezones?	
Seca? Como?	
Sellado pezones?	

MANEJO Y PREVENCIÓN MASTITIS	
Aparecen vacas con mastitis clínica?	
Se anotan?	
Se tratan o se dejan para los terneros?	
Tratamiento: Con qué? Cuantos días?	
Se usa pomo de secado?	
Hace CMT?	

## Descripción del proceso de elaboración del queso



**cuando se vende el queso?**  
precio/kg ?

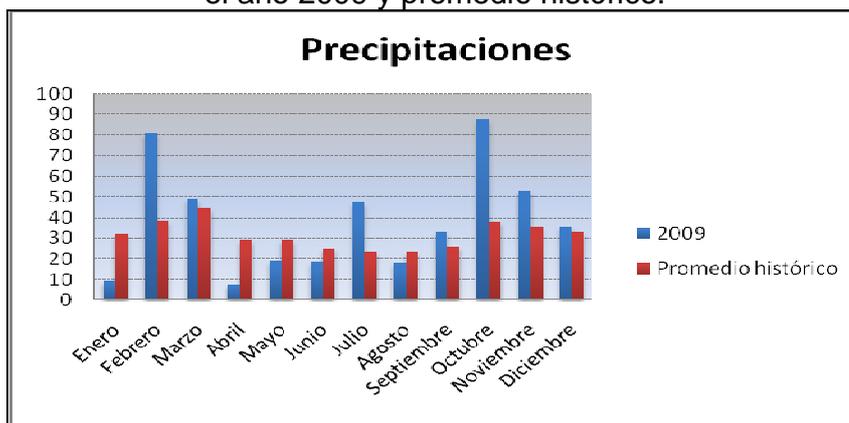
Tiene problemas de fabricación ?

- hinchado (en que época del año?)
- otros (folias, tamaño de ojos, etc)
- no tiene problema

Muestra		conservación
Pastura que comen las vacas	Una muestra a la altura de corte del rechazo	Guardar en freezer
		Guardar en heladera
Reservas forrajeras		
ensilaje		Guardar en freezer
heno		
Concentrados		
Grano húmedo		Guardar en freezer
ración		
LECHE	Ver protocolo INIA	Guardar en freezer
SUELO	En el potrero donde comen las vacas	
Rendimiento quesero	Se pesarán 4 a 5 moldes luego de 2 horas de prensado	
	Numero de moldes	
	Litros en la tina antes de iniciar la elaboración	

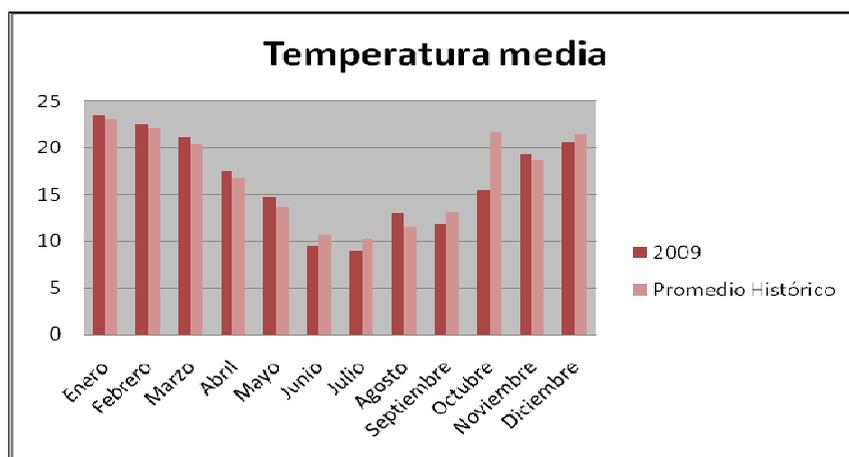
### ANEXO No.3: PRECIPITACIONES Y TEMPERATURA MEDIA

Gráfico No.1: Precipitaciones (mm) registradas en INIA La Estanzuela durante el año 2009 y promedio histórico.



Fuente: adaptado de INIA (2011)

Gráfico No.2: Temperatura media (°C) registrada en INIA La Estanzuela durante el año 2009 y promedio histórico.



Fuente: adaptado de INIA (2011)

## ANEXO No.4: ALIMENTO SUMINISTRADO

### Alimento suministrado invierno

Productor	MSPASTP	MSHENP	MSSILP	MSRAP	MSTOTP
1	3,3	0	4,3	7,2	14,8
2	12,6	3,5	3	0,6	19,7
3	10,1	0	5,4	3,5	19
4	14,9	0	3,4	0	18,3
5	14,5	0	0	3,5	18
6	12,6	0	0	2,7	15,3
7	16	0	0	1,7	17,7
8	5,5	2,8	5	3,7	17
9	8,5	0	0	5,4	13,9
10	14	0	0	3,5	17,5
11	10	0	0	4,5	14,5
12	11,5	0	0	0	11,5
13	16,5	0	0	1,5	18
14	10,9	0	0	6,6	17,5
15	15,9	0	0	1,8	17,7
16	13,7	0	0,3	3,5	17,5
17	14,2	0	0	0	14,2
18	3,3	11,6	0	1,2	16,1
19	11,4	0	0	4,6	16
20	14,5	0	0	3,5	18
21	6,9	7,8	0	2,2	16,9
22	8,5	0	0	6,4	14,9
23	11	0	0	3,15	14,15
24	14	0	0	4,5	18,5
25	11,1	0	0	6,1	17,2
26	2	0	5	6,3	13,3
27	7	0	0	4,5	11,5
28	12,4	0	1,4	3,5	17,3

### Alimento suministrado primavera

Productor	MSPASTI	MSHENI	MSSILI	MSRAI	MSTOTI
1	0	8,5	3,5	5,4	17,4
2	1,5	3	10	0,8	15,3
3	4	0	7,8	3,5	15,3
4	1,7	0	12	0	13,7
5	1,7	0	8	5,4	15,1
6	3	10	0	3,6	16,6
7	5,3	2,2	0	3,5	11
8	2,4	0	10	2,8	15,2
9	5,8	0	0	6,3	12,1
10	1,8	0	8	5,85	15,65
11	0	5,6	2,9	5,4	13,9
12	12	0	0	1	13
13	2,6	0	4,3	6	12,9
14	8	0	4,6	6,3	18,9
15	2,6	1,7	1,1	7	12,4
16	0	4,3	7	5,3	16,6
17	1	6,6	3,7	3,6	14,9
18	5	0	7	1,8	13,8
19	2,6	8,6	0	5,3	16,5
20	0	3,8	6,7	6,3	16,8
21	6,1	0	3	4,5	13,6
22	1,5	8,5	0	5,8	15,8
23	8	0	0	4,9	12,9
24	1,5	0	8,4	5,2	15,1
25	5,2	0	0	8,3	13,5
26	2,1	3,5	6	6,2	17,8
27	1	0	10,7	2,7	14,4
28	0,2	4,3	3,6	8,7	16,8

Referencias:

- MSPASTI/MSPASTP: Consumo de pastura invierno/primavera (kgMS/animal/día)
- MSHENI/MSHENP: Consumo de heno invierno/primavera (kgMS/animal/día)
- MSSILI/MSSILP: Consumo de silo invierno/primavera (kgMS/animal/día)
- MSRAI/MSRAP: Consumo de ración invierno/primavera (kgMS/animal/día)
- MSTOTI/MSTOTP: Consumo Total invierno/primavera (kgMS/animal/día)

## ANEXO No.5: COMPOSICIÓN DEL ALIMENTO SUMINISTRADO

Productor	ALIMENTACIÓN							
	PPCI	PPCP	PFDNI	PFDNP	PFDAI	PFDAP	ENLTOTI	ENLTOTP
1	9,69	20,88	76,22	32,34	38,30	18,44	1,47	1,73
2	10,75	16,44	55,37	49,81	37,50	38,29	1,32	1,30
3	13,66	14,75	47,59	44,12	29,90	27,64	1,45	1,54
4	9,72	11,18	41,42	54,89	27,65	33,06	1,56	1,47
5	10,19	10,22	41,12	50,88	25,37	31,64	1,56	1,44
6	12,57	16,30	61,91	33,13	37,76	22,53	1,37	1,66
7	9,69	11,38	41,06	62,50	24,43	37,74	1,63	1,33
8	9,41	18,24	43,81	51,82	30,50	38,40	1,45	1,32
9	13,57	10,98	43,69	53,47	18,28	26,04	1,73	1,44
10	16,71	16,45	53,74	48,58	38,77	26,97	1,32	1,59
11	10,62	13,57	58,48	50,04	34,97	30,42	1,35	1,50
12	20,06	21,12	39,33	25,40	18,77	17,86	1,86	1,83
13	15,93	17,79	30,34	34,11	21,78	22,88	1,68	1,73
14	15,07	22,43	43,13	37,42	33,35	20,19	1,54	1,75
15	17,18	18,79	39,09	45,63	22,13	31,00	1,56	1,48
16	7,48	11,78	51,40	50,73	34,98	28,73	1,47	1,51
17	7,62	23,53	55,20	29,86	35,35	25,27	1,39	1,64
18	12,29	10,34	42,76	64,97	29,39	42,40	1,51	1,24
19	15,71	18,64	49,45	42,96	31,93	27,21	1,35	1,55
20	12,51	16,40	50,73	40,17	29,45	24,15	1,12	1,66
21	20,99	21,34	46,67	49,13	27,49	33,23	1,56	1,35
22	10,88	14,79	48,04	26,63	26,48	14,61	1,38	1,77
23	22,46	14,79	29,34	38,68	19,69	23,70	1,72	1,80
24	15,20	18,72	42,11	45,21	26,11	24,55	1,53	1,62
25	14,11	20,25	22,51	32,91	19,75	27,18	1,74	1,52
26	12,10	19,18	53,18	45,93	33,75	27,85	1,50	1,73
27	9,66	13,18	38,72	41,40	23,11	26,35	1,62	1,52
28	16,56	26,00	52,16	35,83	27,34	25,31	1,44	1,63

Referencias:

- PPCI/PPCP: Porcentaje de Proteína Cruda invierno/primavera
- PFDNI/PFDNA: Porcentaje de Fibra Detergente Neutro invierno/primavera
- PFDAI/PFDAP: Porcentaje de Fibra Detergente Acido invierno/primavera
- ENLTOTI/ENLTOTP: Energía Neta de Lactación total invierno/primavera (Mcal/kgMS)

**ANEXO No.6: CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y NIVEL DE NITRATOS DEL AGUA**

Elemento	Umbral aceptable(ufc/ml)
Colif. fecales	<1
Colif. totales	<10
Patógenos (pseudomonas)	0
Nitratos	<45 mg/ml
Nitritos	<1,5mg/ml

Fuente: URUGUAY. MSP et al. (1994).

## ANEXO No.7: CALIDAD FÍSICO QUÍMICA DEL AGUA

Referencias para calidad físico química del agua:

GRADO DE DUREZA mg CO <sub>3</sub> Ca/l	CLASES
90 - 180	BLANDAS
180 – 270	MODERADAS
270 – 450	DURAS
>450	MUY DURAS

Fuente: URUGUAY. MSP et al. (1994)

## **ANEXO No.8: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO ARTESANAL**

Para esta descripción, se tomó como referencia las pautas de elaboración citadas por Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (1999), Borbonet (2001), Cozzano y Delgado (2003), Dianda (2005).

Estandarización: Consiste en la modificación de la relación Grasa/Proteína a los efectos de obtener mejoras tanto en el rendimiento quesero como en el contenido graso ideal, de acuerdo a cada tipo de queso.

Pasteurización y enfriado: Su objetivo es eliminar las bacterias patógenas, y aquellas que alteran la conservación de la leche y del queso. Para esto, se calienta la leche a una temperatura de 65°C por 30 minutos, enfriándose luego hasta alcanzar 35- 36°C (Pasteurización lenta). Otra opción sería calentarla a 72°C por 15 segundos y luego enfriar hasta 20 °C (Pasteurización rápida). Debe tenerse en cuenta que los quesos hechos con leche pausterizada maduran más lentamente y su cuajada es más débil y de drenaje menos eficiente. Sin embargo sería necesaria a los efectos de asegurar la inocuidad del producto.

Una vez que se cuenta con la leche en las condiciones deseadas comienza el agregado de aditivos (Colorante, Cl<sub>2</sub>Ca, sal nitro, fermento y cuajo):

Cultivos lácticos: son mezclas de bacterias no patógenas que producen ácido láctico y compuestos saborizantes, provenientes de la fermentación de la lactosa. Se adicionan con el objetivo de brindar al queso su sabor y aroma típico. El ácido láctico cumple también varias funciones importantes, entre las cuales se destaca su efecto en la cuajada, favoreciendo su formación además de su influencia sobre los cambios que se producen durante la maduración.

Estos fermentos se adquieren, generalmente, en forma de polvo liofilizado.

Generalmente la leche se mantiene, durante un tiempo a cierta temperatura, adecuada para el desarrollo de estos microorganismos, y luego se procede a la incorporación del cuajo.

El agregado del Cuajo se hace con el objetivo de separar la caseína (80% aprox. del total de las proteínas de la leche) del suero. Esto se da por acción de la enzima renina, también conocida como Quimosina.

La adición del cloruro de calcio tiene como función darle mayor firmeza mecánica a la cuajada. Lo cual es particularmente importante cuando se utiliza leche pasteurizada ya que, durante la misma, se da un proceso normal de descalcificación parcial de las caseínas resultando en una cuajada más blanda.

En ciertos casos también se agrega nitrato de potasio KNO<sub>3</sub> (sal nitro) a los efectos de controlar la “hinchazón tardía” del queso.

Coagulación, corte y acidez cuajada: La coagulación se produce básicamente por la acción del cuajo. Actúa sobre la caseína de la leche formando el coágulo. El corte se realiza a los 30 min aprox. luego de agregado el cuajo. Una vez logrado el tamaño de grano adecuado, se realiza una agitación lenta para que el grano tome cierta firmeza previo a la cocción. El tiempo de agitado varía de 5 a 15 minutos. Si la acidez al momento del corte supera los 11°D se recomienda el lavado de la cuajada con agua caliente (65°C) previo a la cocción.

Cocción: El proceso de cocción se realiza luego del corte, calentando la cuajada en agitación hasta alcanzar los 42°C, se lo gra en aproximadamente 25 minutos dependiendo del equipo disponible en la quesería. La temperatura máxima en proceso de cocción se debe alcanzar lentamente para lograr una buena sinéresis y secado de los granos.

Separación del suero: Antes de proceder a “pescar” la cuajada se debe dejar asentar la masa en el fondo de la tina durante 5 a 10 minutos, luego de esto se procede a pescar la totalidad de la masa (para evitar disturbios en la cuajada). En algunos casos se utiliza agua caliente para ayudar al proceso de desuerado.

Moldeado: La masa es cortada en trozos de cuajada parejos y se coloca dentro de los moldes. Dentro de éstos, previo a introducir la cuajada, se coloca la tela generalmente humedecida con el suero de la propia elaboración.

Prensado: los moldes son colocados en prensas que irán paulatinamente retirando el suero de la masa. Al ejercer más presión, se genera menos humedad, lo cual dará como resultado final un queso más duro. En prensas mecánicas se requieren alrededor de 20 horas de prensado. En este período el queso debe invertirse varias veces (al menos 6). El prensado se da por finalizado cuando se alcanza un pH de 5.2 o una acidez titulable de 60 - 70°D para entrar a salmuera.

Salado: Luego de retirados de las prensas, los quesos son colocados en un baño de salmuera. El tiempo que durará este proceso dependerá del tipo de queso que se esté elaborando. El efecto de salado modifica la acidez del queso, el contenido de humedad y disminuye la actividad de las bacterias

lácticas. Además contribuye a la formación de la cáscara del queso y evita la proliferación de bacterias patógenas.

Maduración: al ser retirados de la salmuera los quesos son llevados a sótanos y cámaras acondicionadas para cumplir con el proceso de maduración que cada tipo de queso requiera (en general hay una primera etapa donde se deja en cámara fría, por 15 días aproximadamente, para luego llevarlo a cámara a 18 a 23°C hasta completar su maduración). Este proceso modifica su textura y contribuye al desarrollo de su aroma y sabor. El tiempo de almacenamiento previo al consumo tiene gran influencia en el producto final.

## **ANEXO No.9: PAUTAS DE ELABORACIÓN ESTÁNDAR**

### **QUESO COLONIA**

Para la elaboración del queso Colonia puede utilizarse tanto leche cruda como pasteurizada, a criterio de cada productor. Generalmente no se realiza estandarización.

En cuanto a la adición del fermento, se trabaja en general con fermento en polvo, al 1%. En caso de utilizarse leche pasteurizada se recomienda el agregado de Cloruro de Calcio (200g aprox), y el uso de sal nitro en una cantidad máxima de 200g, según bibliografía. El cuajo es el último aditivo que se agrega 20 minutos luego de los anteriores.

La coagulación de la cuajada se da 30 minutos luego del agregado del cuajo, a una temperatura de 33°C. El corte se realiza con lira, hasta alcanzar un tamaño de grano de 6 a 8mm (grano de maíz). 30 minutos luego del corte se realiza la cocción, donde se mantiene la masa durante 15 minutos a 33 - 36°C y posteriormente a 36-40°C por 15 minutos más (en caso de usar suero fermento se debe llegar a 42°C). Posteriormente se realiza el agitado durante 20 minutos, luego se deja reposar durante 5 a 10 minutos para luego realizar la pesca.

De inmediato se procede al moldeado de la cuajada. El tiempo de prensado depende del peso de la prensa. El tiempo de salado debe ser de 6h/kg de queso aprox. Con respecto a la maduración se debe mantener inicialmente a 14°C y 80-85% HR durante 1 a 3 semanas para luego llevarlo a cámara caliente (20°C y 85-90%HR) hasta la formación de ojos.

## **QUESO SBRINZ**

Al igual que el queso Colonia, se elabora a partir de leche cruda o pasteurizada.

Se procede al agregado de suero fermento de 3 a 3.5% con una acidez aproximada de 120°D. 20 minutos luego del agregado del fermento se procede a la adición de Cloruro de Calcio y cuajo a una temperatura aproximada de 33°C. Generalmente no se agregan colorantes.

El tiempo de coagulación es de 20 min aprox., procediéndose luego al corte de la cuajada en forma vertical con la lira y posterior corte en cruz hasta dividir al tamaño de "semilla de trigo". A continuación, se deja descansar la cuajada por 5 minutos para luego agitar y comenzar la cocción a los 20 minutos, debiéndose llegar a una temperatura de 42°C por 5 minutos, y luego alcanzando los 49°C durante 5 minutos más. Se deja descansar la cuajada por 10 minutos y luego se retira la mitad del suero para proceder a la pesca, moldeado y prensado.

Finalmente se procede al salado, que debe hacerse durante 2 días a 18°Bé y luego 4 días a 23°Bé. La maduración debe realizarse entre 15 y 18°C a 80% HR durante 180 días. Se puede dejar mayor cantidad de tiempo.

## **QUESO DANBO**

Agregado de fermentos: Se utilizan básicamente fermentos directos que se agregan a 40 ° C y se dejan activar durante 30 a 40 minutos aprox.

Agregado de cuajo: La cantidad de cuajo a usar para coagular va a depender de su calidad, deberá ser agregado a una temperatura de 33° C durante 30 minutos.

Desuerado: En esta etapa se saca del 20 al 30% del suero dependiendo de la acidez del mismo.

Lavado y cocción: Agregado de agua caliente a 68° C con el fin de reducir la velocidad de acidificación de la masa y a su vez de calentar la cuajada a 43° C de forma de acelerar la sinéresis del grano

Prensado: Con aumento progresivo de presión hasta un máximo de 4 kg. x cm<sup>2</sup>.

Enfriado: Al salir de prensa se controla el PH que debe oscilar entre 5,30 y 5,40 y se ingresa a cámara menor a 8°C hasta el ingreso a salmuera. El tiempo a permanecer en frío antes de ingresar a salmuera es de 8 a 12 hrs.

Salado: En la salmuera que debe tener una concentración de 18 a 19 ° Bé y un PH similar al del queso 5,30 a 5,40 el queso permanece de 5 a 6 h por kg de peso.

Maduración: Se realiza a 4°C y humedad de 75 a 80 % durante un mínimo de 10 días. En caso de ser envasado al vacío el mismo se hace a partir de los 5 días y la venta inmediatamente después.

El procedimiento de maduración para desarrollar las características de sabor y cuerpo es, normalmente, de 3 semanas como mínimo, a 12-20 °C.

#### ANEXO No.10: Árbol de indicadores

