



INFORME FINAL TECNICO Y DE GESTION

INSTITUCION EJECUTORA : CORPORACION PARA EL DESARROLLO DE LA REGION DE COQUIMBO, CORPADECO.

NOMBRE DEL PROYECTO : “ELABORACION DE LECHE EN POLVO A PARTIR DE LECHE DE CABRA, COMO ALTERNATIVA DE ALIMENTACION PARA LACTANTES CON ALERGIA Y/O INTOLERANCIA A LA LECHE BOVINA , EN LA IV REGION”.

CODIGO : C98-1-P-120

Nº DE INFORME : INFORME FINAL TECNICO Y DE GESTION

FECHA DE PRESENTACION : 14 DE DICIEMBRE DEL 2000.

NOMBRE Y FIRMA
COORDINADOR PROYECTO JORGE FREDES SALEME.



Uso Interno FIA
Fecha recepción

LA SERENA , DICIEMBRE DEL 2000

I.- ANTECEDENTES GENERALES.

Nombre del Proyecto : “ Elaboración de Leche en Polvo de Cabra, como Alternativa de Alimentación para Niños con Alergia y/o Intolerancia a la Leche Bovina.”

Código : C98-1-P-120.

Región : IV Región de Coquimbo.

Fecha de aprobación :15 de Julio de 1998

Agente : Corporación para el Desarrollo de la Región de Coquimbo, CORPADECO.

Coordinador del Proyecto :Jorge Fredes S.

Costo Total :

Aporte FIA :

Periodo de Ejecución :15 Meses

II.- RESUMEN EJECUTIVO.

El presente informe corresponde al informe final del proyecto “ Elaboración de leche en polvo como alternativa de alimentación para niños lactantes con alergia y/o intolerancia a la leche bovina, en la IV Región de Coquimbo “.

El objetivo general del proyecto es la transformación de la leche de cabra, asociados a niños que padecen de alergia y/o intolerancia a la leche bovina.

En función de este objetivo general, es que se definieron los siguientes objetivos específicos:

- 1.- Investigar el proceso de transformación de la leche de cabra, en leche en polvo.
- 2.- Sensibilizar y motivar a pequeños empresarios y crianceros de la región para convertirse en productores de leche caprina, que cumpla con las especificaciones para su transformación en leche en polvo.
- 3.- Realizar pruebas con personas que padecen problemas de alergia y/o intolerancia a la leche bovina.

III.- TEXTO PRINCIPAL

1.- RESUMEN DE LA PROPUESTA ORIGINAL.

A través de este proyecto, se pretendió producir leche en polvo a partir de la leche de cabra de los productores asociados al proyecto, creando una nueva alternativa para comercializar la leche directamente y con el producto obtenido ponerlo a disposición, en una primera etapa a un grupo de la población infantil de Chile que presenta problemas de alergia y/o intolerancia a la leche bovina y que en la leche de cabra, por sus características propias no se presentan estas anomalías en el ámbito nutricional, con lo que se estaría logrando satisfacer una demanda cubierta actualmente por productos importados y a precios inalcanzables para la mayor parte de la población afectada por estos problemas. Por lo expuesto se buscaba solucionar dos problemas de alto impacto social en la región y en el país como ser : la reconversión de la actividad caprina, transformando a los pequeños y medianos agricultores productores de queso, en productores de leche y elaborando un producto de alta demanda en un nicho de mercado que es satisfecho en parte por productos importados.

2.- CUMPLIMIENTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.

2.1. Visita inspectiva y de conocimiento de los proveedores participantes del proyecto.

Para ello el coordinador del proyecto Dr. Luis S. Díaz Neira y colaboradores, realizaron una visita inspectiva a los distintos proveedores que participaban en el proyecto para conocer en terreno las condiciones generales en que operaban los proveedores para la obtención de la leche de cabra y su transformación en queso derivado de esta materia prima.

Al observar que existían deficiencias de orden higiénico-sanitario se consideró necesario que el Depto. ofreciera un Curso de Capacitación sobre “Calidad de la Leche de Cabra y sus Derivados” a cargo de la profesora Sra. Xiomara Quesada cuya especialidad es Microbiología e Higiene de los Alimentos y con amplia experiencia en Cursos de Capacitación a través de SENCE, aseguraba el éxito del mismo. Junto con el curso se confeccionó un set de apuntes los que fueron repartidos entre todos los asistentes (Oportunamente se envió al FIA un set en el primer informe de avance).

El Curso se efectuó en Ovalle, Monte Patria, Combarbalá y Salamanca asistiendo un total de 34 personas entre los que se contaban obreros, capataces y administradores de predios de crianza de cabras correspondientes a los distintos proveedores del proyecto.

2. 2. Calidad de la leche de cabra.

Uno de los objetivos del proyecto era conocer, desde el punto de vista físico-químico y microbiológico la calidad de la leche de cabra producida por cada proveedor.

Los proveedores inicialmente fueron los siguientes.

- Zona de Ovalle : Proveedor Hacienda Sta. Cristina.
 Sociedad Agroindustrial Tamaya.
 Liceo Agrícola.
 Sociedad Agroindustrial Los Aromos.
- Zona de Monte Patria: Sociedad Agroindustrial Tulahuen.
- Zona de Combarbalá: Fundo Ramadilla.
- Zona de Salamanca: Empresa Klarion.

A estas siete inicialmente consideradas se añadieron, a la zona de Combarbalá, Cogotí; por otro lado, la Empresa Klarión solicitó se consideraran en el proyecto las dos razas de cabra de su predio: Criolla y Saanen. Con ello sumaron nueve proveedores los considerados en este trabajo.

2. 3. Resultados y Comentarios de los Análisis Físico-Químico.

Del estudio individual hecho a los proveedores de la zona de Ovalle es posible deducir que la leche de todo este sector es muy homogénea considerando los distintos parámetros físico-químicos y microbiológicos considerados. Esto lleva a pensar que la

leche de esta zona proviene de cabras de la misma raza (Criolla) y que su alimentación es muy propia de la zona. Los valores encontrados de lactosa, proteínas y materia grasa están entre los observados para la leche de cabra de otros países. Consecuencia de esta característica es que surge como posibilidad cierta la de instalar un centro de acopio de leche junto a una planta elaboradora de queso. Ello es posible a través de una Cooperativa formada por los pequeños propietarios de predios dedicados a la crianza de cabras de la zona de Ovalle, los que normalmente elaboran queso de cabra cada uno a su manera sin ningún control de calidad.

El Centro procesaría la leche de sus asociados elaborando un queso estándar aplicando tecnología innovadora para obtener un queso de calidad que sería propio y característica de la zona de Ovalle.

Respecto a los proveedores de la zona de Combarbalá, Sector de Ramadilla y Cogotí, destacan por su alto contenido en materia grasa (59,3g/L) con un promedio zonal que es superior en un 50% respecto de los productores de la Zona de Ovalle. Ambos sectores, Ramadilla y Cogotí presentan valores promedios zonales en lactosa, proteína y materia grasa bastante similares.

Los altos valores en materia grasa de la leche de esta zona hace posible que se elabore queso, mantequilla y otros derivados de la leche de cabra con alto contenido en materia grasa. Ello sería muy recomendable puesto que la composición en ácidos grasos de la leche de cabra es muy recomendable para niños débiles o desnutridos, personas enfermas o convalecientes, como asimismo, para personas de la tercera edad.

El proveedor de Monte Patria (Soc. Agroindustrial Tulahuén) presentó un valor promedio en materia grasa y lactosa superiores aún a los de Combarbalá alcanzando valores de 77.2 g/l de materia grasa y 62.2 g/l en lactosa.

Esta zona representada por el sector de Tulahuén presenta mejores características en cuanto a la posibilidad de aprovechar la leche de esa zona en productos derivados de la misma ricos en materia grasa. Los comentarios hechos en el párrafo anterior tienen la misma validez y aún más, para este caso.

Finalmente, para la zona Salamanca donde la Empresa Klarion posee ganado caprino de la raza Criolla y Saanen se analizaron en forma separada.

De los resultados fue posible deducir que la raza Criolla proporciona una leche con un contenido más alto en materia grasa (63,4 g/l) y en proteínas (57,3 g/l); mientras en la raza Saanen los valores alcanzaron un promedio de 37,6 g/l y 38,5 g/l para los mismos componentes, respectivamente.

Resumiendo, es posible afirmar que la leche con mayor contenido en materia grasa, proteínas y lactosa es la producida en la zona de Tulahuén.

La posible explicación a este hecho radica, a nuestro juicio, en la homogeneidad de la raza (predominantemente Criolla) y, en especial, el tipo de alimentación que es más de pastoreo natural con desplazamiento del ganado caprino a la alta cordillera donde abunda este tipo de plantaciones.

2. 4. Resultados y Comentarios de los Análisis Microbiológicos.

Los resultados de los análisis microbiológicos arrojaron para todas las leches de las distintas zonas valores superiores a los aceptados por el Reglamento Sanitario de los Alimentos con excepción de la leche del Liceo Agrícola (Zona de Ovalle)

Lo anterior indica que los mayores problemas de la leche de cabra producida en las distintas zonas estudiadas radican en la baja calidad microbiológica de la misma. Ello se debe fundamentalmente a las condiciones ambientales, de infraestructura, de condiciones higiénico-sanitaria deficientes que presentan los lugares en que está el ganado caprino y donde se efectúa el proceso de ordeña. A ello hay que sumar la falta de limpieza e higiene de las personas que trabajan en dichas tareas como, asimismo, de los utensilios empleados en la recolección y almacenamiento de la leche. Todos estos factores son multiplicadores de la contaminación que finalmente alcanza la leche de cabra y que, en muchos casos, la pasteurización que en esos lugares se realiza (63°C por 30 minutos) no llega a ser suficiente para la eliminación de todos los microorganismos patógenos que suelen ocasionar trastornos gastrointestinales por el consumo de quesos elaborados con este tipo de leche. Aún más peligroso resulta la elaboración de quesos con leche sin pasteurizar que también se realiza en ciertos lugares de la región.

Se pudo observar que la mayoría de los proveedores participantes de este proyecto extraen la leche de cabra en forma manual, en lugares con piso de tierra o madera, con infraestructura muy deficiente y con descuido en la limpieza personal y de los utensilios empleados en la operación de ordeña.

En resumen, es posible concluir que la baja calidad microbiológica de la leche de cabra de los distintos proveedores se debe a los siguientes factores:

- a. Contaminación ambiental. Ello se produce porque el lugar de ordeña carece de las condiciones mínimas higiénico-sanitarias debido a la existencia de polvo, excretas de animales y moscas.
- b. Aseo de los animales. Los animales no se limpian antes de la ordeña, en especial, las ubres que están expuestas a las malas condiciones ambientales.
- c. Higiene del personal. Los operarios no tienen los implementos para realizar su labor como delantal, gorro y mascarilla a lo que hay que sumar la escasa higiene personal de los operarios que participan en la ordeña.
- d. Limpieza de utensilios y lugares de operación. Es necesario inculcar insistentemente en la necesidad de una limpieza adecuada de los utensilios y lugares de ordeña los que diariamente deben ser desinfectados antes y después de las operaciones de ordeña.

Es necesario que los factores señalados sean mejorados si se desea que la leche alcance una calidad aceptable desde el punto de vista microbiológico. Es decir lograr una materia prima de calidad de la que se puede obtener productos exportables.

2. 4. Leche de cabra en polvo.

Uno de los objetivos finales que fue necesario analizar correspondió a la factibilidad técnica de obtener leche de cabra en polvo. Los ensayos se realizaron a nivel de laboratorio utilizando un equipo de secado spray marca Büchi. Se establecieron las condiciones de operación lográndose un polvo con olor característico, muestras que fueron enviadas a FIA en uno de los informes parciales.

Tecnológicamente no hay problema en la obtención de leche en polvo. La mayor dificultad radica en que se debe partir de leche pasteurizada libre de microorganismos patógenos considerando que debe ser consumida por niños desnutridos y débiles del hospital de Coquimbo.

La materia prima para obtener leche de cabra en polvo es recomendable la leche de la Zona de Ovalle por 2 razones:

- a. Es la leche más homogénea.
- b. Es la que contiene menor cantidad de materia grasa. Ello es debido a que en el proceso de secado por sistema spray, la materia grasa interfiere en el proceso.

Además, la leche debe ser pasteurizada en forma efectiva empleando un pasteurizador de placas antes de someter la leche al proceso de secado por sistema spray.

Lo expresado en los párrafos precedentes quedó establecido a nivel de Laboratorio, situación que no se pudo llevar a nivel semi-industrial al no disponer de la autorización del FIA para continuar el proyecto por haberse cumplido el tiempo que se estimó para el proyecto.

Es importante considerar que el tiempo calculado para la ejecución en toda su extensión del proyecto originalmente aprobado por FIA fue demasiado corto (solo 1 año). Esta información se basa en los siguientes puntos a detallar:

- Se inició el proyecto con la Unidad Ejecutora a fines de Septiembre.
- Se produjo una baja en la producción de leche que hizo variar algunas fechas de recolección de muestras para los análisis físico-químicos y microbiológicos.
- Se produjeron desplazamientos del ganado caprino hacia la cordillera en busca de alimentación que también afectó la programación de toma de muestra lo que redujo el tiempo de trabajo efectivo.
- El período de vacaciones de los participantes en el Proyecto (Universidad de La Serena) hizo merma en el tiempo calculado para la terminación del proyecto.
- Las dificultades para recopilar 500 litros de leche semanales para ser pasteurizados y luego ser llevados a la Universidad de Santiago donde se hacía el trabajo de secado de la leche por sistema spray. En total debería procesarse alrededor de 5000 litros para obtener alrededor de 800 kg. de leche en polvo, cantidad que se estimaba necesaria para las pruebas clínicas de alimentación de niños.

Nuestra percepción es que el proyecto es importante y de grandes proyecciones por sus efectos beneficiosos en la salud humana (Ver anexo de presentación del trabajo al Congreso de Nutrición). A tal convencimiento se ha llegado es que el Departamento de Ingeniería en Alimentos ha abierto una línea de investigación en que no solamente se está estudiando la obtención de leche de cabra en polvo sino buscando un aprovechamiento más integral de la leche de cabra a través de los distintos derivados que se puede obtener de esta materia prima y de los sub-productos como es el caso del suero obtenido de la elaboración de queso.

Es decir, las perspectivas son indudables para fortalecer el desarrollo de la IV Región desde el punto de vista social y económico. El queso de cabra y el de otros derivados tienen gran aceptación en países europeos.

La industrialización de la leche de cabra por sus características bastante superiores a la leche de vaca puede ser la palanca de desarrollo para los crianceros para que logren salir de su pobreza, y asimismo, la IV Región logre su desarrollo agroindustrial en base a la crianza de ganado caprino e industrialización de la leche de cabra.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO.

Con respecto a este punto es posible resumirlo en los siguientes puntos:

- a. Conocimiento de las características de la leche de cabra desde el punto de vista físico-químico y microbiológico.

Este aspecto se consideró muy importante con el fin de conocer la calidad de la materia prima que se obtenía de los distintos proveedores participantes del proyecto.

Al conocerse las condiciones generales de los predios y la forma de la obtención de la leche de cabra se vio la necesidad de realizar un curso de capacitación con el fin de crear conciencia de la importancia de la higiene en todos los aspectos relacionados con el aseo personal como asimismo, en la limpieza de los lugares y utensilios utilizados en la ordeña, lo que ya fue comentado en el punto 1 y 2.2.

La metodología utilizada en los análisis físico-químicos se siguieron las técnicas analíticas para el análisis de leche y derivados de acuerdo a normas chilenas del I.N.N. y para el microbiológico se aplicó el Reglamento Sanitario del S.N.S., como asimismo, el Reglamento Sanitario de los Alimentos.

- b. Obtención de la leche de cabra en polvo.

La obtención de la leche en polvo y las condiciones de operación establecidas para el equipo de secado spray se resumen en los siguientes puntos:

1. Debido a que el glice o boquilla es muy fina (0.7 mm) la muestra debió diluirse a una relación de 1:1 para dar a la leche mayor fluidez y bajar el contenido de la materia grasa.
2. Temperatura del aire de entrada : 85-90°C.
Temperatura del aire de salida : 55-62°C.

3. Velocidad de flujo de la leche regulada por bombas peristáltica: 4 ml/min.
4. Rendimiento aproximado: 16-20%

La obtención de leche en polvo es totalmente factible pero es necesario tener presente dos aspectos importantes:

- La obtención de leche en polvo con bajísimos índices microbiológicos se logra si la leche es previamente pasteurizada pues el proceso de secado solo elimina agua y no logra disminuir la contaminación microbiológica inicial de la leche.
- Para obtener una leche en polvo microbiológicamente aceptable es necesario que la materia prima sea óptima desde el punto de vista microbiológico. Esto es aún más importante si la leche en polvo va a ser consumida por niños desnutridos cuyas defensas están disminuidas.

4. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS EJECUTADAS.

La unidad ejecutora del proyecto cumplió con todas las actividades programadas en el proyecto desde el análisis de las características físico químicas y microbiológicas hasta la obtención de leche de cabra en polvo a nivel de laboratorio.

De acuerdo a la planificación original del proyecto, su desarrollo estuvo basado en las siguientes actividades:

- Se analizó y seleccionó los sectores que abastecieron de leche al proyecto.
- Se preparó y planificó la capacitación
- Se estructuró la ruta lógica de recolección de leche.
- Se ejecutaron todos los análisis químicos y microbiológicos de la leche de todos los sectores comprometidos con el proyecto.

En Enero del 2000 se iniciaron los primeros ensayos preliminares para la obtención de la leche en polvo en un equipo Spray de laboratorio marca Büchi para determinar los parámetros que permitan obtener leche en polvo de manera estandarizada.

Se definió con el Servicio Nacional de Salud a través de su dirección regional, la encargada regional del PNAC y un responsable del Servicio de Salud del Ambiente un protocolo para ejecutar un testeo de niños con problemas de alergia y/o intolerancia a la leche bovina en la región, como así mismo se desarrolló una propuesta de ampliación la que incorporaba niños con déficit nutricional de origen primario y secundario.

Se analizó los efectos sobre la contaminación microbiológica de la leche de cabra sometidas a un proceso de pasteurización a 62°C por 30 minutos.

Se efectuaron análisis físico-químicos y microbiológicos para conocer la calidad del producto en ambos aspectos. También se determinó su índice de solubilidad para conocer la facilidad de la leche de cabra en polvo para disolverse en agua a temperatura ambiente (18°C).

Cabe destacar que inicialmente eran siete los proveedores de leche del proyecto; sin embargo estos últimos subieron a 9 al aumentar en Combarbalá, donde originalmente se consideraba el Fundo Ramadilla, por lo que se añadió el sector de Cogotí proveedor de leche a Ramadilla al aparecer resultados que se salían del promedio general.

Se repite la zona de Salamanca una situación, donde solo estaba considerado analizar la leche de la empresa Klarion, pero se pensó que sería importante analizar la leche de la raza Saanen (productora de leche) y la leche de las cabras criollas (mezclas de varias razas y que se han adaptado a las condiciones climáticas de semiaridez de la IV región). Ambas razas se crían en la zona por lo que se creyó interesante analizar ambas leches.

Esta situación dio como resultado un total de 9 muestras de leche en las cuatro zonas consideradas en el estudio.

5. PROBLEMAS ENFRENTADOS DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO.

Algunos de los problemas que surgieron durante las actividades anteriormente señaladas fueron la falta de coordinación para la traída de la leche en forma oportuna; ello debido en gran parte a la distancia de los distintos predios a los laboratorios de análisis. A pesar de que las muestras se traían refrigeradas, en algunos casos, pasaban 4 a 6 horas desde el muestreo a la recepción en los laboratorios lo que naturalmente influye, especialmente, en el muestreo microbiológico. No obstante, las dificultades se trataron de minimizar a fin de reducir los factores que podrían influir en la calidad de la leche.

Existieron además dos razones importantes por lo que el programa debió ser modificado; el primero se refiere al caso de Monte Patria donde no se pudo tomar muestras en las fechas programadas, pues los rebaños de los crianceros de Tulahuén subió a la cordillera en busca de pasturas para su alimentación y el segundo problema es que a mediados de Diciembre y gran parte de Enero se tuvo dificultades para el traslado de muestras por falta de movilización y problemas derivados del robo de equipos y del vehículo de Corpadeco, hecho delictual ajeno al proyecto, lo que produjo alteraciones en la programación de las tomas de muestras de leche de las zonas de Combarbalá y Salamanca, lo que trajo como consecuencia no realizar los análisis químico y microbiológicos de la leche de dichas zonas. No obstante lo anterior, se iniciaron durante el mes de Enero los ensayos preliminares para la obtención de leche en polvo en el equipo spray de laboratorio marca Büchi obteniéndose después de algunos ensayos una muestra de leche en polvo, entregándose una muestra al FIA.

También existió un atraso en la obtención de la leche en polvo a escala industrial para desarrollar el programa de testeo con los niños que sufren de intolerancia y/o alergia a la leche bovina, ya que en la zona no existen equipos para el procesamiento de leche en polvo.

6. CALENDARIO DE EJECUCION.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO CARTA GANTT
AÑO 1999.-

Objetivo Especifico N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Análisis y selección de los sectores que abastecerán la leche al proyecto.	01/09/99	31/09/99
1,2	2	Organización y capacitación sectores seleccionados	01/10/99	28/01/00
1	3	Estructuración de una ruta lógica de recolección de leche	01/09/99	30/09/99

ACTIVIDADES DEL PROYECTO CARTA GANTT**AÑO 2000**

Objetivo Especifico N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	4	• Análisis calidad de la leche recepcionada	1/10/99	30/08/00
1	5	• Estandarización del proceso de ordeña y Homogenización del sistema	01/10/99	30/04/00
1	6	• Instalación y pruebas línea de investigación U. de La Serena	01/09/99	31/08/00
1	7	• Recepción y elaboración de leche en el producto	01/10/99	31/08/00
1	8	• Estandarización del producto	01/12/99	31/0700
1	9	• Envío de muestras a centros nutricionales y profesionales relacionados de la IV Región, para su evaluación	01/03/00	30/07/00
1	10	• Reformulación y solución de problemas de palatabilidad y otros que pueda presentar el producto	01/09/99	31/08/00
2	1	• Asesoría en control lechero y medición de parámetros críticos	01/12/99	30/08/00
3	1	• Testeo en 100 infantes con dosis de 2 kilos/mes por infante	01/03/00	30/07/00

Carta Gantt

[illegible]

7. DIFUSION DE RESULTADOS.

La difusión de resultados del proyecto en cuanto a la Unidad ejecutora se resume en dos puntos.

- ✓ Se preparó un Curso de Capacitación "Calidad Sanitaria de la Leche de Cabra y sus Derivados" cuyo texto fue entregado a cada participante y se enviaron copias a CORPADECO y FIA.
- ✓ Se preparó y envió a cada proveedor un informe de los resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos de la leche de cabra que cada proveedor produjo en el periodo considerado para cada caso en particular. En este informe final se acompaña un set de estos informes para conocimiento de FIA (Ver Anexo).
- ✓ Finalmente, con motivo del XIV Congreso Chileno de Nutrición efectuado entre el 19 y 21 de Octubre de 2000 en La Serena el Coordinador del Proyecto de la Unidad Ejecutora Dr. Luis S. Díaz Neira presentó el trabajo "Características Físico-Químicas y Microbiológicas de la Leche de Cabra de Zonas Geográficas de la IV Región. Chile" y cuyo resumen se acompaña; asimismo, se adjunta la presentación hecha por el Dr. Díaz en el citado Congreso (Ver Anexo).

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS Y MICROBIOLOGICAS DE LA LECHE DE CABRA DE ZONAS GEOGRAFICAS DE LA IV REGION CHILE.(*)

L.S. Díaz ⁽¹⁾, H. Páez⁽¹⁾, E. Marín ⁽²⁾, X. Quesada⁽¹⁾ y D. García⁽²⁾ Depto. Ingeniería en Alimentos y Depto. de Química-Universidad de La Serena Casilla 599. La Serena.

La leche de cabra no debe considerarse un sustituto de la leche de vaca, sino más bien un alimento alternativo dirigido a personas con problemas de úlceras, desnutrición, digestivos y de intolerancia.

El objetivo de este trabajo es conocer las características físico-químicas y microbiológicas de la leche de cabra de las zonas de Ovalle, Combarbalá, Monte Patria y Salamanca.

Se determinó: pH, acidez, densidad, prueba del alcohol, extracto seco, lactosa, proteína y materia grasa. El análisis microbiológico incluye: aerobios mesófilos totales, coliformes totales y estafilococcus aureus.

Los resultados obtenidos se resumen en los siguientes puntos:

- a). La leche de cabra de la zona de Ovalle tiene características físico-químicas muy similares. Por otro lado, se observa que la calidad microbiológica de la leche de esta zona es, en general, deficiente.
- b). La leche de cabra de la zona de Combarbalá se destaca por su alto contenido de materia grasa 5.93% contra 4.28% de los productores de la zona de Ovalle. Asimismo, la calidad microbiológica de la leche de la zona de Combarbalá es relativamente aceptable.
- c). La leche obtenida de la zona de Monte Patria, resultó ser la de mayor contenido en materia grasa (7.72%), proteína (6.22%) y lactosa (4.81%). Sin embargo, la calidad microbiológica es similar a la de la zona de Ovalle.
- d). En la zona de Salamanca se analizaron independientemente leche de cabras de la raza Criolla y de la raza Saanen. En la primera el contenido de proteína y materia grasa es 5,73 y 6,34% mientras la raza Saanen para los mismos parámetros son 3,85% y 3,76% respectivamente.

1.- Depto. de Ingeniería en Alimentos.

2.- Depto. de Química.

(*) Proyecto financiado por el Fondo de Innovación Agraria (FIA) y Corporación de Desarrollo de Coquimbo (CORPADECO).

Académicos de la ULS presentaron investigaciones en el área alimentos

Cinco interesantes trabajos expusieron académicos del Departamento de Ingeniería de Alimentos de la Universidad de La Serena en el XIV Congreso de la Sociedad Chilena de Nutrición y Bromatología, efectuado recientemente en esta ciudad. Informó el director de la Escuela de Ingeniería en Alimentos, Francisco Yagnam Abbufón.

El primer trabajo presentado se titula "Características físico químicas y microbiológicas de la leche de cabra de zonas geográficas de la IV Región", investigación financiada por el Fondo de Innovación Agraria (FIA) y la Corporación de Desarrollo de Coquimbo (CORPADECO) y ejecutado en dependencias de Laboratorios de Ingeniería en Alimentos.

Participan en este proyecto los académicos Héctor Pérez, Luis Díaz Neira, Eduardo Marín y Diana García, estos dos últimos del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias.

El estudio no considera a la leche de cabra como un sustituto de la leche de vaca sino más bien un alimento alternativo dirigido a personas con problemas de úlceras, desnutrición, digestivos y de intolerancia. El objetivo de este estudio es conocer las características físico químicas y microbiológicas de la leche de cabra de las zonas de Ovalle, Combarbala, Monte Patria y Salamanca.

MEMORIA DE TITULO

El director indicó que otra de las investigaciones expuestas en la ocasión se titula "La fermentación láctica aplicada a la alcachofa". Este trabajo se desarrolló en dependencias, laboratorios y planta piloto del Departamento de Ingeniería en Alimentos, dando origen a una memoria de título para optar a ingeniero en alimentos.

Tomaron parte en él, los académicos Héctor Pérez, Luis Díaz Neira y los memoristas

Marcell Ferreira Luna y Lorena Mansilla Sunkel.

La Fermentación Láctica es un método de preservación en que se utiliza la acción positiva de los microorganismos. El objetivo de la fermentación es obtener un producto estable, microbiológicamente inocuo y sensorialmente aceptable.

Un tercer trabajo se denomina "Cuantificación de ácido ascórbico por HPLC en dos tipos de pulpas de frutas producidas y envasadas al vacío". Esta investigación formó parte del proyecto "Caracterización, estabilización y estudio de envases de pulpas de frutas al vacío no tradicionales de la IV Región", financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de La Serena.

En este estudio participa-

ron los académicos Francisco Yagnam y Eric Gahona, del Departamento de Ingeniería en Alimentos; Fabiola Jamett Díaz, del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias; y el ingeniero Francisco Kiger Méndez, de la Universidad Tecnológica Metropolitana.

El objetivo de ese estudio fue evaluar el contenido de vitamina C en la elaboración de pulpas concentradas de uva y kiwi al vacío, con fruta procedente de predios de los valles de Limarí y Elqui. Además, se evaluó la pérdida de vitamina C en dos tipos de envases flexibles, en dos condiciones de almacenamiento, en dos variedades y en dos índices de madurez. Principalmente la variedad de uva Moscatel Rosada, fue la que presentó mejores condiciones

de estabilidad comercial.

APROVECHAR EL LANGOSTINO

El académico señaló, que otro de los trabajos realizados lleva por título "Desarrollo de películas biodegradables a partir de proteínas provenientes de subproductos de langostino amarillo" que forma parte de un proyecto financiado por el Departamento de Ingeniería en Alimentos y dio origen a una memoria de título para ingeniero en alimentos de dos ex alumnas. Participaron en su elaboración el académico Mario Pérez y las ex alumnas Mabel Acosta Leyton y Carolina Brito Mura.

El estudio parte de la base que en Chile sólo se aprovecha alrededor del 10% de la captura de langostinos al año

para dedicarlos al consumo humano y el 90% son desechos. Por lo tanto, su objetivo principal fue desarrollar una película proteica elaborada a partir de las proteínas extraídas de los desechos del langostino. Cabe mencionar que el uso de películas biodegradables comestibles provenientes de proteínas, es una buena opción como coberturas, envases y material de empaque de alimentos, por su gran reciclabilidad y alto valor nutricional.

Finalmente, Francisco Yagnam mencionó que en este congreso también se pre-

sentó el estudio "Desarrollo básico de filmes a partir del colágeno extraído de la piel de la merluza", el cual forma parte de un proyecto financiado por Fondecyt. Participaron en su ejecución el académico Mario Pérez y los alumnos de Investigación Aplicada, Jorge Durán Hevia y Amalia Villarreal Muñoz, de la carrera de Ingeniería en Alimentos.

Los materiales que se utilizan para los envases provenientes de los peces pueden contribuir a la reducción de los desechos no biodegradables y podrían ofrecer alternativas eficientes para los envases convencionales fabricados basado en petróleo. Por eso, el objetivo principal de este trabajo fue crear un procedimiento alternativo para la preparación de filmes, usando como proteína el colágeno. El gran volumen de captura de merluza a bajo costo puede ser considerado como útil para una proyección a escala de estas conclusiones.



FOTO EL DIA

La leche de cabra puede ser utilizada como un producto alimenticio alternativo.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**CORPADECO
CORPORACION PARA EL DESARROLLO DE LA REGION DE COQUIMBO**

**UNIVERSIDAD DE LA SERENA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPTO. INGENIERIA EN ALIMENTOS**

**CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMICAS Y MICROBIOLOGICAS
DE LA LECHE DE CABRA DE ZONAS GEOGRAFICAS DE LA IV REGION
DE CHILE**

**DR. LUIS S. DÍAZ N.; DR. HÉCTOR PÁEZ R.; MSC. EDUARDO MARÍN B.
LIC. XIOMARA QUESADA H.; Q.L. DIANA GARCIA
TECNICO CAPRINO JUVENAL CORTES R.**

LA SERENA, 2000

El trabajo de investigación, se realizó en 4 zonas geográficas de la IV Región:

ZONA	PRODUCTORES
Ovalle	1. Hacienda Sta. Cristina 2. Sociedad agroindustrial Tamaya 3. Liceo Agrícola 4. Los Aromos
Combarbalá	5. Fundo Ramadilla 6. Cogotí
Salamanca	7. Empresa Klarión (Raza Saanen) 8. Empresa Klarión (Raza Criolla)
Monte Patria	9. Sociedad Agroindustrial Tulahuen

ANTECEDENTES GENERALES

- La leche de cabra no debe considerarse como un sustituto de la leche de vaca.
- Es un alimento alternativo, especial, para personas con problemas de salud.
- El consumo de leche de cabra produce efectos muy favorables en:
 - Niños débiles en crecimiento.
 - Personas enfermas.
 - Personas de la tercera edad.
 - Ayuda a una mejor calidad de vida de aquellas personas más débiles y vulnerables de la sociedad.

CONCLUSIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMICAS DE LA LECHE DE CABRA.

- Las leches producidas en la zona de Ovalle, que la conforman 4 productores, son muy similares en todos los parámetros físicos-químicos analizados con lo cual es posible la mezcla de las leches de dicha zona constituyendo un importante acopio de un producto homogéneo para su utilización en la elaboración en derivados lácteos.
- La leche producida en Combarbalá es también bastante homogénea en los parámetros lactosa, proteína y materia grasa, lo que indica condiciones muy similares en edad, alimentación, raza de los animales, etc.
- El productor Tulahuen proporciona una leche que presenta los mayores contenidos en lactosa, proteínas y materia grasa y notablemente superiores a todas las leches de las distintas zonas consideradas en este estudio.
- La comparación de la leche producida por cabras de la raza Criolla aparece como notablemente superior en proteínas y materia grasa que la raza Saanen, no así en el contenido de lactosa en que ambas son similares.

EFFECTOS SOBRE LA SALUD

Efectos favorables en la salud humana esta avalado por los siguientes antecedentes científicos.

a) La digestibilidad del producto.

- Ello es debido al tamaño de los glóbulos de grasa, lo que favorece la dispersión de los glóbulos, produciendo una mejor homogenización natural.
- La gran digestibilidad la convierte en un alimento recomendable para personas enfermas o convalecientes, niños en crecimiento y adultos mayores.

b) Composición de la materia grasa.

- La materia grasa tiene una alta proporción de ácidos grasos de cadena corta y media.
- Los ácidos caprílico y cáprico se han empleado en tratamiento de desordenes intestinales, enfermedades coronarias y nutrición en niños prematuros.
- Dichos ácidos actuarían impidiendo el depósito de colesterol o disolviendo el que haya depositado.

c) Estabilidad del pH.

- Las proteínas y los fosfatos actúan como sustancias buffer.
- Por tal razón, la leche de cabra es recomendable para el tratamiento de úlceras gástricas, estomacales e intestinales.

d) Problemas alérgicos y de tolerancia.

- Intolerancia a las proteínas de la leche de vaca. Vómitos, irritabilidad y deposiciones sanguinolientas.
- La leche de cabra tiene menos lactosa por lo que es más tolerable.

e) Vitaminas y sales minerales.

- Vitamina A.: En la leche de cabra se asimila directamente.
- Concentración de sales.: El Calcio, magnesio y zinc, están en más alta concentración en la leche de cabra, mientras el sodio y potasio están en menor concentración.

CONCLUSIONES DEL CONTROL MICROBIOLOGICO DE LA LECHE DE CABRA

- La leche de cabra proveniente de los productores de la zona de Ovalle, con excepción del Liceo Agrícola, presentan contaminaciones derivadas de deficiencias en la higiene de los manipuladores, en el ordeñadero, en el aseo de los animales y en los utensilios utilizados; además, falta de sanitización ambiental por presencia de polvo, excretas, moscas, etc.
- En la zona de Combarbalá resulta preocupante la presencia de *Staphylococcus aureus* el que puede tener su origen en el ordeñador o la presencia de animales con mastitis.
- La leche de cabra de los productores de Salamanca, presenta una contaminación apreciable aprotada por coliformes totales y *Staphylococcus aureus* lo que requiere de un control higiénico y sanitario más eficiente.

Este mismo comentario vale para el productor de la zona de Monte Patria.

- A modo de conclusión general, se debe mejorar la estructura física y las condiciones de higiene en todos los niveles del proceso de extracción de la leche de cabra para lograr que ella pueda tener una buena calidad microbiológica.

La pasteurización reduce notablemente la flora microbiana contaminante por lo que la pasteurización de la leche de cabra es indispensable si se desea elaborar derivados de la misma, como es el queso, con cierta seguridad para la salud.