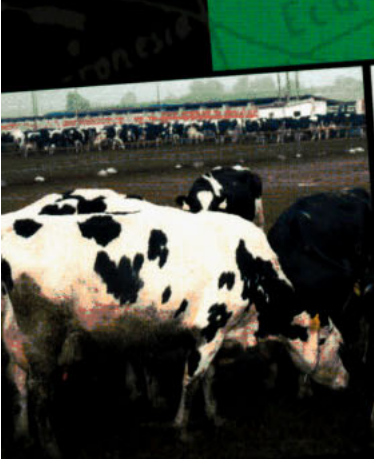
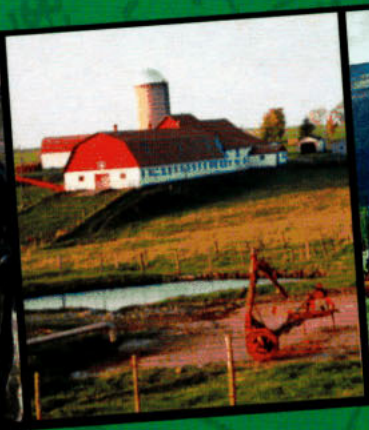
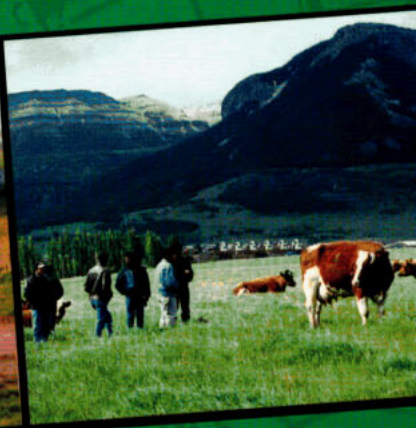
# Bovinos de carne y de leche

## Resultados y experiencias del Programa de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados 1996 – 2003







GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura, tiene la función de impulsar y promover la innovación en las distintas actividades de la agricultura nacional, para contribuir a su modernización y fortalecimiento. De este modo, la labor de FIA busca mejorar la rentabilidad y competitividad de las producciones agrarias, a fin de ofrecer mejores perspectivas de desarrollo a los productores y productoras agrícolas y mejorar las condiciones de vida de las familias rurales del país.

Para ello, FIA impulsa, coordina y entrega financiamiento para el desarrollo de iniciativas, programas o proyectos orientados a incorporar innovación en los procesos productivos, de transformación industrial o de comercialización, en las áreas agrícola, pecuaria, forestal y dulceacuícola, con los objetivos de:

- aumentar la calidad, la productividad y la rentabilidad de la agricultura
- diversificar la actividad sectorial
- incrementar la sustentabilidad de los procesos productivos
- promover el desarrollo de la gestión agraria

En este marco, el Programa de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados de FIA busca favorecer el aprovechamiento, por parte del sector productivo nacional, del conocimiento tecnológico disponible actualmente, mediante la captación de tecnologías desarrolladas en Chile o en el extranjero, su difusión en el país y la promoción de su adaptación y aplicación en los procesos productivos.

El presente documento recoge las experiencias y resultados obtenidos a través de este Programa, en Bovinos de carne y de leche, entre 1996 y 2003.

# Bovinos de carne y de leche

## Resultados y experiencias del Programa de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados 1996 – 2003

Fundación para la Innovación Agraria
Ministerio de Agricultura

Santiago de Chile
Julio de 2003

ISBN 956-7874-43-3

Registro de Propiedad Intelectual
Fundación para la Innovación Agraria
Registro N° 135.663

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida,
siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Santiago, Chile
Julio de 2003

Fundación para la Innovación Agraria
Santa María 2120, Providencia, Santiago
Fono (2) 431 30 00
Fax (2) 334 68 11

Centro de Documentación en Santiago
Fidel Oteíza 1956, Of. 21, Providencia, Santiago
Fonofax (2) 431 30 30

Centro de Documentación en Talca
6 Norte 770, Talca
Fonofax (71) 218 408

Centro de Documentación en Temuco
Bilbao 931, Temuco
Fonofax (45) 743 348

Internet: www.fia.gob.cl
E-mail: fia@fia.gob.cl

Imprenta Salesianos S.A.

## PRESENTACIÓN

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura, tiene la función de fomentar y promover la transformación productiva de la agricultura y de la economía rural del país. Para el cumplimiento de esta función proporciona financiamiento, impulsa y coordina iniciativas, programas o proyectos orientados a incorporar innovación en los procesos de transformación industrial o de comercialización en las áreas agrícola, pecuaria, forestal y dulceacuícola.

En este sentido, una de las líneas de acción fundamentales de FIA es el apoyo para la realización de giras tecnológicas y consultorías, que ha estado operando desde 1995, mediante un programa específico. El objetivo del Programa de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados es estimular y fortalecer el aprovechamiento, por parte del sector productivo, del conocimiento tecnológico disponible en la agricultura, mediante la captación de tecnologías innovativas desarrolladas en Chile y en el extranjero, su difusión en el país y la promoción de su adaptación y aplicación en los procesos productivos.

Se busca también favorecer la vinculación entre productores, empresarios, investigadores, profesionales y técnicos del sector agrario, con el fin de impulsar la incorporación de innovaciones tecnológicas, mejorando así la competitividad de la agricultura nacional. Este objetivo incluye todos los aspectos de la cadena de valor: los procesos productivos, agroindustriales, de gestión, de comercialización y la organización de los productores, entre otros.

En el marco de este Programa, entre 1995 y mediados del año 2003, se han realizado casi 190 giras tecnológicas, con una participación superior a 2.300 personas y más de 60 consultorías. Las actividades se han centrado en diversos rubros y temas, tales como agroturismo, gestión agraria, floricultura, riego y drenaje, bovinos de leche y de carne, caprinos de leche, ovinos de leche, hortalizas, frutales, agricultura sustentable y sector forestal, entre otros.

A través de las iniciativas impulsadas por este Programa, los participantes en las distintas giras y consultorías han adquirido y recopilado gran cantidad de información de interés para todas las personas vinculadas a los diversos rubros productivos. Con el objetivo de poner esta información a disposición del sector, FIA ha desarrollado un esfuerzo orientado a sistematizar los resultados de estas iniciativas en torno a rubros, y/o temas relacionados, para darlos a conocer a través de una serie de documentos que abordan grandes temas.

En este contexto, entre los temas que se han priorizado destaca el de bovinos de leche y de carne, sobre el cual FIA ha financiado la realización de 20 propuestas. De esta manera, el presente documento describe las principales experiencias y antecedentes obtenidos por los participantes en las giras tecnológicas, así como la información y apreciaciones proporcionadas por los consultores, de acuerdo con los informes elaborados por los responsables de las distintas iniciativas. En este sentido, el documento aborda los aspectos específicos en que se centró cada una de las propuestas, de acuerdo con los objetivos que se planteó, y de ningún modo pretende entregar una visión acabada sobre el estado del rubro o tema en Chile, ni en los países visitados a través de las giras o países de origen de los consultores extranjeros contratados a través del Programa.

Al publicar este documento, FIA espera que las experiencias observadas a través de este Programa sean difundidas más allá de los participantes directos, de manera que todos los interesados en el tema puedan eventualmente adoptar los conocimientos y tecnologías aquí descritos, para avanzar así en la modernización de su actividad productiva.

De este modo, la publicación de este documento se enmarca en el esfuerzo permanente de FIA por impulsar la incorporación de la innovación con el objetivo de fortalecer las distintas actividades de la agricultura nacional y contribuir a mejorar las condiciones de vida de las personas vinculadas a ella.

## ÍNDICE

**Introducción** 7

**I. BOVINOS DE LECHE** 11

1. Consultoría en diagnóstico, control y epidemiología de las enfermedades de la vaca lechera 12
2. Gira para el estudio y adaptación de innovaciones en factores claves para aumentar la competitividad de sistemas pastoriles de producción de leche 24
3. Gira tecnológica de búsqueda de alternativas de mejoramiento de la gestión y modernización de la mediana y pequeña agricultura de la X Región 42
4. Gira tecnológica para el perfeccionamiento en el manejo de lecherías mediante el conocimiento de experiencias en zonas con tecnologías de vanguardia 50
5. Gira de captura de tecnología en producción, industrialización y comercialización de leche en Dinamarca 54
6. Gira tecnológica para conocer sistemas de información de productividad en Canadá. Proyecto mejoramiento de la salud de los rebaños lecheros de Quebec 62
7. Gira tecnológica a dos países del MERCOSUR (Argentina y Uruguay) de productores de leche y de una cooperativa lechera de Frutillar, X Región 80
8. Gira tecnológica a Francia e Islas Británicas para conocer tecnologías de producción de leche y de papas, manejo de praderas y centros de gestión* 94
9. Gira tecnológica para conocer sistemas de producción y de control de calidad de leche, a México y Estados Unidos 110

**II. BOVINOS DE CARNE** 123

10. Gira tecnológica de productores innovadores de ganado bovino de carne a la VIII Región 124
11. Consultoría para el mejoramiento de la calidad de la carne bovina para el consumidor moderno 130

---

* En este documento sólo se consideran los resultados relacionados con bovinos de leche y carne, y con centros de gestión.

12. Gira de captura tecnológica sobre el manejo de ganado de carne y transferencia de los principios del movimiento GTT, con grupos de la Región de Magallanes 140
13. Gira de captura tecnológica en procesamiento, industrialización y comercialización de carne en Francia 146
14. Consultoría para la búsqueda de alternativas para mejorar la producción bovina de carne en Magallanes 158
15. Gira de captura tecnológica en producción intensiva bovina, gestión empresarial y administración de empresa ganadera 164
16. Gira tecnológica para el mejoramiento de la producción bovina de carne en la comuna de Cochrane, mediante la visita a predios de excelencia en la comuna de Coyhaique 168
17. Gira para captar tecnologías de inseminación artificial 176
18. Gira tecnológica a California y Oregon de criadores de ganado de carne (Hereford y Aberdeen Angus) 180

**III. BOVINOS EN GENERAL** 191

19. Gira tecnológica para captura de conocimientos en la investigación, desarrollo, producción y control de vacunas producidas por biotecnología 192
20. Consultoría para el desarrollo y evaluación de grasas protegidas fabricadas con ácidos grasos poli insaturados, de residuos de salmón y aceite de pescado, para sistemas sustentables de producción en Sudamérica 220

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años la producción nacional de leche se ha incrementado significativamente, llegando a niveles de autoabastecimiento. Según antecedentes informados por ODEPA, a partir del año 2001 Chile ha presentando una balanza comercial histórica favorable; en ese año el superávit comercial excedió los US$ 9 millones y en 2002 se elevó a un valor cercano a los US$ 21 millones. Por otro lado, la leche ha experimentado una baja sostenida en los precios pagados a productor, lo que ha influido notoriamente en la rentabilidad de los diversos planteles productores.

En general, el aumento en la producción se debe a un mejoramiento del nivel tecnológico de los productores, donde tanto los buenos productores como los índices productivos de sus planteles son perfectamente comparables a los que exhiben sus pares de los países desarrollados. Paralelamente con el aumento productivo, la calidad de la leche también ha experimentado una mejoría substancial, ayudada por diversas prácticas, tales como la incorporación del enfriamiento, la reducción de la cantidad de células somáticas y la disminución de los recuentos de bacterias en la leche, entre otros.

Numerosas son las causas de la caída de los precios de la leche, que incluso ha significado que en los últimos 4 años, en muchas explotaciones, los costos de producción han sobrepasado el precio de venta, lo que ha precipitado la condición crítica. Entre los factores más importantes que inciden en la disminución de los precios, destacan: la baja en el consumo interno (140 litros per cápita en el año 1997 a 127 en 2001), las distorsiones que existen en el mercado internacional de lácteos, así como también el aumento de la oferta. Los precios pagados por la leche en Chile están entre los más bajos del mundo, lo que indica que los productores que han sido capaces de mantenerse en el rubro son muy competitivos desde el punto de vista del mercado doméstico. Está situación ha provocado una importante disminución de la recepción en planta en los últimos meses, ya sea como consecuencia de la menor producción de los planteles lecheros, o bien, por el desvío de una parte de la producción hacia otros destinos, como las fábricas de quesos.

En Chile la mayor parte de la leche se destina al consumo interno, donde la demanda ejercida por la industria está dada para una producción estable durante todo el año, lo que significa, por una parte, mayores costos a nivel de productor, y por otra, menores costos de procesamiento y menos inversiones por parte de la industria.

Según el censo agropecuario de 1997, las vacas lecheras del país sumaron 617.000 cabezas. La producción lechera se ha triplicado en los últimos 20 años, sin incrementarse

el número de animales. El rendimiento promedio es superior a 3.300 litros de leche por lactancia, uno de los valores más altos de Latinoamérica.

En el año 2002, en la X Región se concentró el 66,3% de la producción lechera entregada a planta. Cabe señalar que la recepción de leche en planta presenta una marcada estacionalidad; en dicha Región la relación entre la producción promedio de septiembre a abril, con la obtenida entre mayo y agosto es de 1,37. Este valor es significativamente mayor al que se presenta a nivel nacional (1,2).

Por otra parte, en la ganadería bovina de carne, la globalización de los mercados y la vecindad con los países de mayor población ganadera de América del Sur, asociados en el MERCOSUR y con ventajas comparativas para la producción de carne bovina, han determinado un aumento exponencial de las importaciones, lo cual está claramente relacionado con la caída de los precios en nuestro país. Adicionalmente, el crecimiento sostenido de otros tipos de carne, como la de ave y de cerdo, si bien han permitido aumentar el consumo de proteína animal en el país, también han ocupado nichos que anteriormente podría haber ocupado la carne bovina.

Respecto de la existencia nacional se observa, en un análisis de largo plazo, que el ganado bovino se ha caracterizado por presentar períodos alternados de expansión, seguidos por otros con una masa estática o en contracción. En una década (1987- 1997) la masa ganadera ha presentado una tasa de crecimiento del 2,3% anual, al aumentar las existencias en 770.360 cabezas (desde 3.371.140 a 4.141.500). En la actualidad se estima una masa ganadera alrededor de 3.800.000 cabezas, concentradas en la zona sur del país. El beneficio nacional alcanzó, en el año 2002, las 800.000 cabezas, con una producción de carne en vara estimada cercana a las 200.000 toneladas; las importaciones satisficieron alrededor de un tercio de la damanda nacional, que se estima en aproximadamente 300 mil toneladas.

La incorporación de tecnologías en la producción bovina de carne ha sido más lenta que en otros rubros pecuarios. Las permanentes fluctuaciones de precios que han caracterizado la actividad ganadera, y su variable rentabilidad a través del tiempo, han reducido el interés por incorporar tecnologías, situación que se ha hecho más evidente con la brusca caída de los precios en los últimos años.

Cabe señalar que la ganadería bovina de carne en la zona sur, en muchos sistemas productivos, es un subproducto de la producción de leche, que recibe un trato preferencial en dichos sistemas mixtos. Son excepcionales los casos en que se observa una

alta y eficiente incorporación tecnológica; aunque ésta es una debilidad de la ganadería bovina de carne, los resultados esperables al incorporar tecnología son potencialmente mayores.

Los recientes acuerdos comerciales suscritos por el país han abierto nuevos escenarios de mercado a la producción, tanto de carne como de leche, como es la exportación, donde los desafíos en términos de mejorar la productividad, calidad y eficiencia de la industria hacen que la incorporación de tecnología se transforme en un requerimiento indispensable.

En este contexto, para abordar aspectos principalmente referidos al manejo de los sistemas bovinos y su relación con otros agentes, como la industria, los centros de gestión, el mejoramiento tecnológico y otros, FIA ha impulsado, entre 1996 y comienzos de 2003, la realización de 16 giras tecnológicas (seis de carácter nacional y diez de índole internacional) y cuatro consultorías, todas en el tema de la ganadería bovina, tanto de sus productos leche como carne.

Se entrega a continuación una síntesis de la información que se ha considerado más relevante desde el punto de vista de la innovación tecnológica, que fue elaborada a partir de los informes técnicos de cada propuesta. Éstas se agrupan de acuerdo al rubro: nueve en bovinos de leche, nueve en bovinos de carne y dos generales.

# I.
# Bovinos
# *de leche*

En esta sección se resume una consultoría y ocho giras tecnológicas: una nacional (X Región) y siete internacionales: Nueva Zelanda y Australia • España y Francia • Dinamarca • Canadá • Argentina y Uruguay • Francia y Gran Bretaña • México y Estados Unidos.

TÍTULO DE LA PROPUESTA

# 1 Consultoría en diagnóstico, control y epidemiología de las enfermedades de la vaca lechera (Propuesta FIA-CO-V-2002-1-P-02)

ENTIDAD RESPONSABLE

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
Centro Regional de Investigación Carillanca, IX Región

COORDINADOR

Ricardo Felmer D.
Bioquímico, Ph. D.

CONSULTORES

Stefan Alenius, DMV, Ph. D.
Virología, epidemiología y diagnóstico clínico
Carlos Concha, DMV, Ph. D.
Mastitis bovina, inmunología y bacteriología clínica

INSTITUCIÓN

Swedish University of Agriculture Science
Uppsala, Suecia
National Veterinary Institute
Uppsala, Suecia

ESPECIALIDAD

Control de enfermedades

FECHA DE REALIZACIÓN

Abril de 2002

LUGARES VISITADOS

Regiones IX, X y Metropolitana

## 1.1. PROBLEMA A RESOLVER

La presencia de diversas enfermedades en los rebaños lecheros es la principal causa de la disminución de fertilidad, lo que trae como consecuencia una disminución de la producción. Esta situación pone en riesgo la competitividad del rubro frente a los mercados internacionales.

Estimaciones recientes en el país indican que entre un 50 y un 60% de las vacas presentan mastitis subclínicas y que un 3% abortan debido a la brucelosis. Se estima que las pérdidas anuales, ocasionadas sólo por estas dos enfermedades, pueden llegar a los 33 y 11 millones de dólares respectivamente. Esta situación deja en evidencia la necesidad de dar un salto tecnológico en lo referente al diagnóstico y control de dichas enfermedades, a fin de incrementar la eficiencia productiva de los rebaños chilenos.

Los países del norte de Europa han sido exitosos en mejorar la salud de sus rebaños y su producción lechera. Un factor determinante de este éxito ha sido la adopción de tecnologías automatizadas, para el diagnóstico de varias enfermedades, y su adecuada integración con otras técnicas como la inseminación artificial y el control lechero.

En Chile existe una infraestructura básica de laboratorios de control lechero, la cual es factible de potenciar aprovechando las tecnologías de diagnóstico y control empleadas en los países europeos.

## 1.2. OBJETIVOS

El objetivo general de la consultoría es contribuir a la incorporación, en Chile, de nuevos conceptos y tecnologías para el diagnóstico, control y eventual erradicación de las principales enfermedades de la vaca lechera, con el propósito de mejorar la productividad de los rebaños, incrementar la calidad de la leche producida y, con ello, aumentar la competitividad de este sector. Ello se lograría mediante los siguientes objetivos específicos:

- Conocer los aspectos técnicos y de gestión del sistema de monitoreo de las enfermedades de la vaca lechera (mastitis, enfermedades virales y otras) en los países nórdicos, incluyendo aspectos como: métodos de análisis, uso de sistemas robotizados, control de calidad entre laboratorios, normas ISO, financiamiento y coordinación de los diferentes agentes y organismos estatales de salud animal.
- Evaluar la factibilidad de la incorporación de estas tecnologías, dentro del contexto na-

cional, mediante la interacción con profesionales del área, estableciendo prioridades para el estudio de las enfermedades que afectan a los establecimientos lecheros de Chile.

- Sensibilizar a los involucrados acerca de la conveniencia de la aplicación de tecnologías modernas en el país, a través del conocimiento de la experiencia exitosa de los países nórdicos, resaltando la importancia de la salud animal para la productividad de los rebaños lecheros y para la producción de leche de calidad.

## 1.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

### RESULTADOS

Cabe señalar que, por años, ambos consultores han participado en los programas de control de enfermedades virales y de mastitis de Suecia y de otros países, por lo que poseen suficiente información, tanto teórica como práctica, para enfrentar la transferencia de experiencia a países, incluso con realidades distintas. Los consultores aportaron datos claves durante el desarrollo de la propuesta, así como la difusión de las ventajas asociadas a la utilización de tecnologías para asistir el diagnóstico, implementar programas de control e integrar la información existente, lo que constituye un aporte valioso al desarrollo del sector lechero nacional.

### 1. Antecedentes generales de la situación sueca

#### Integración de información y de servicios

En Suecia los productores de leche llevan cuidadosos registros, centralizados en una base de datos computacional, donde los predios lecheros están identificados y todos sus animales están numerados. Dicha base de datos es alimentada, constantemente, con la información derivada de la atención que recibe el rebaño en tres aspectos: salud animal, control lechero e inseminación artificial (IA); para ello, existe una acción coordinada entre las asociaciones de productores y el Ministerio de Agricultura. Esta centralización es primordial, ya que le permite al productor extraer y utilizar la información que necesita para mejorar sus índices de salud, producción y calidad.

Los registros de IA contienen los parámetros reproductivos y son alimentados por los inseminadores, que pueden ser ganaderos u otros privados, o las asociaciones de inseminación. Cabe señalar, que la IA en los países nórdicos se aplica al 100% de la masa de vacas.

Las plantas lecheras utilizan el mismo número predial, tanto para controlar la cantidad de litros de leche recogidos, como las células somáticas, las bacterias totales y en general todos los parámetros de calidad de leche. En los países nórdicos, el 86% de los predios está bajo control lechero, el que es la base para la selección de vacas por producción. A través del parámetro de células somáticas individuales de cada animal, se obtiene la información necesaria que sirve al Programa de Salud de la Ubre.

**Mastitis**

Ésta es la enfermedad más importante y costosa de la vaca lechera en todos los países productores de Europa, Norteamérica y Oceanía.

El National Mastitis Council (NMC, Estados Unidos), en 1996, estimó el costo de la mastitis en US$ 225 vaca/año; sólo en Suecia se ha estimado una pérdida anual de US$ 60 millones por causa de la enfermedad (National Veterinary Institute, SVA, 1996).

El recuento de las células somáticas en la leche es aceptado, internacionalmente, como un buen indicador de la mastitis subclínica en los rebaños. En Suecia, donde existe un Programa de Salud de la Ubre, el recuento de células somáticas no supera las 200.000 células/ml en el estanque de leche predial. Estos valores corresponden a prevalencias del orden del 25 a 30% de mastitis subclínicas (este tipo de mastitis representa el 70% de las infecciones de la ubre en el rebaño). A modo de comparación, en Chile el promedio estimado de células somáticas, en los estanques enfriadores prediales, es de 600.000 células/ml, lo que indicaría una prevalencia de este tipo de mastitis del orden de 50 a 60%. Estos valores muestran que actualmente en Chile, sólo por concepto de estas infecciones subclínicas, se tiene una pérdida anual equivalente al 10% de la producción lechera del país, es decir, US$ 33 millones (Kruze, com. pers.)*.

**Enfermedades infecciosas**

En Suecia éstas son controladas mediante el método de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), que se aplica a los anticuerpos (inmunoglobulinas) detectables en la leche del estanque enfriador de leche predial. Este método es posible debido a la capacidad de la ubre bovina de secretar inmunoglobulinas tales como IgG, IgM e IgA.

Así, en Suecia se ha conseguido controlar la diarrea viral bovina (DVB), la leucosis bovi-

* Dr. Juan Kruze, Universidad Austral de Chile, Valdivia; jkruze@uach.cl

na y la rinotraqueitis infecciosa (IBR), a partir de la información epidemiológica obtenida de la masiva aplicación de la técnica de ELISA a la leche de los estanques. Esta misma experiencia ha sido utilizada exitosamente en el resto de Europa, donde en los últimos 10 años se han controlado las diversas enfermedades del rebaño lechero.

**Otros**

La participación de los productores en los programas de vigilancia, control y erradicación es voluntaria, aunque existen estímulos para adoptar tecnologías que permiten producir en mejores condiciones. Uno de los más importantes lo constituye el precio pagado por litro de leche, que bordea los US$ 0,28, incluyendo bonificaciones por la participación en esos programas.

## 2. Actividades y visitas realizadas en Chile

**Reunión con autoridades pecuarias del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, nivel central)**

Los consultores conocieron el funcionamiento y la organización institucional de este organismo público, dedicado a mantener y proteger los recursos pecuarios del país; se informaron acerca del estado de la salud del rebaño y de los planes, actuales y futuros, de control y erradicación de enfermedades que desarrolla este organismo. Conocieron además los métodos oficiales (acreditados) actualmente en uso para la certificación de predios libres de enfermedades, así como también los métodos de diagnóstico más utilizados.

Este intercambio de experiencias, en la que participó personal de la entidad responsable de la presente iniciativa (INIA), favoreció la vinculación entre ambos organismos, los que concordaron en la necesidad de un mayor acercamiento institucional, a fin de abordar diversos temas de importancia nacional, como la sanidad animal y la calidad de leche, entre otros.

**Laboratorios de Calidad de Leche y de Inmunodiagnóstico, INIA Carillanca, IX Región**

En el primero de ellos se conoció la infraestructura y el equipamiento existente. El laboratorio cuenta con áreas de recepción y almacenamiento de muestras, de análisis y de lavado de material, además de oficinas. Por otra parte, cuenta con dos equipos FossoMatic

modelo 5200 para recuento automático de células somáticas (RCS), con una capacidad nominal de 200 muestras por hora. Ello lo convierte en uno de los centros con mayor capacidad de análisis de muestras de leche existente en el país. El laboratorio cuenta, además, con un moderno equipo MilkoScan modelo 4000 para determinación de proteína, grasa, urea, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos; también con una capacidad nominal de 200 muestras por hora. El laboratorio procesa alrededor de 25.000 muestras mensuales, que son la base del control lechero realizado en predios que abarcan desde la Región Metropolitana hasta la X Región.

El Laboratorio de Calidad de Leche está en proceso de adopción de las Normas de Calidad NCh-ISO 2001, que lo convertirá en uno de los pocos laboratorios del país acreditados para este propósito. También participa activamente en programas de aseguramiento de la calidad, centralizados en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Austral de Chile, Valdivia (ICITAL-UACH).

Destaca el hecho de que tanto la infraestructura del laboratorio como su equipamiento y gestión son muy similares a los existentes en los países nórdicos. Sin embargo, se concordó en la necesidad de desarrollar áreas que fortalezcan su capacidad de diagnóstico y de servicio a productores. Por ejemplo, una extensión y complemento lógico de los servicios ofrecidos actualmente correspondería al diagnóstico etiológico de la mastitis, mediante cultivo y antibiograma, información que permitiría al productor tratar de forma dirigida y eficiente la mastitis.

Cabe señalar que otra técnica importante para la industria lechera corresponde al recuento automático de unidades formadoras de colonias (RUFC), mediante el equipo BactoScan. Este parámetro de calidad de la leche tiene relación con la higiene del producto (higiene de la ordeña en general) y su importancia radica en que puede interferir con los procesos de producción; es bonificado por las plantas lecheras.

Por otra parte, el Laboratorio de Inmunodiagnóstico está en proceso de implementación y debe su origen a la reciente adjudicación de un proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), en el marco de su Programa de Biotecnología*. En cuanto a equipamiento, cuenta con lector y lavador de microplacas, centrífuga clínica y estufas de incubación, así como acceso a termocicladores y servicios de secuenciación automática. Otras áreas incluyen las salas de lavado de material y de esterilización.

---

* Proyecto FIA BIOT-01-P-35: Desarrollo y evaluación de un sistema para el monitoreo a gran escala de la enfermedades de la vaca lechera (Brucelosis, Leucosis, IBR y DBV), basado en la inmunodetección por ELISA de anticuerpos específicos presentes en muestras de leche recolectadas de estanque enfriador.

Este laboratorio está orientado a la investigación, en el área de diagnóstico de enfermedades del bovino lechero, y a la vigilancia epidemiológica. En virtud de su interrelación con el Laboratorio de Calidad de Leche, cuenta con acceso a las muestras que mensualmente envían los productores de diferentes zonas lecheras del país. Esta situación pone al laboratorio en una buena posición para realizar vigilancia epidemiológica, que permitirá asistir los planes de control y/o erradicación de las enfermedades de la vaca lechera en la IX Región; este mecanismo es equivalente al de los países nórdicos, donde se realiza la vigilancia desde la leche del estanque enfriador.

En el marco de dicho proyecto, se efectuó una reunión con los consultores a fin de intercambiar opiniones acerca de la integración de esta nueva tecnología al sector productivo. Se concordó en que es prioritario el fortalecimiento del área de diagnóstico en la IX Región, y en que, en ese sentido, el proyecto referido es un aporte. Se sugirieron formas de abordar el estudio de la prevalencia regional de las enfermedades, en cuanto al área, número de predios y estratificaciones a considerar. Los consultores entregaron material bibliográfico (que se adjuntó al Informe Técnico Final de la consultoría), donde se señalan importantes lineamientos para el diagnóstico y control de enfermedades (The Leukosis Eradication Programme y The Swedish Eradication Programme against IBR/IPV).

**Laboratorio de Microbiología y Virología, Universidad Austral de Chile, UACH, Valdivia, X Región**

Se constató la capacidad de investigación y de diagnóstico existente en esta Universidad. Los laboratorios están equipados con toda la infraestructura necesaria para realizar un trabajo de alto nivel, con patógenos virales y bacterianos de animales.

En cuanto al equipamiento, el centro cuenta con lectores ELISA, centrífugas, campanas de bioseguridad, cámaras de cultivo celular y microscopios de fluorescencia. Adicionalmente, los investigadores tienen acceso a un microscopio electrónico de barrido, así como a servicios en el área de biología molecular e inmunología para la generación de anticuerpos mono y policlonales.

Recientemente se adquirió un equipo de fluorescencia polarizada, destinado al diagnóstico de enfermedades desde muestras individuales de suero. Esta tecnología está siendo incorporada al país desde Canadá, donde se están realizando las primeras evaluaciones de lo que podría ser, a futuro, una buena alternativa para el diagnóstico de enfermedades.

**Predios lecheros de las Regiones IX y X**

Las visitas a tres predios de la zona sur permitieron establecer el tipo de manejo que efectúan los productores de gran tamaño; este punto es crucial, puesto que, por razones de escala, se espera una mayor incidencia de enfermedades, comparada a otros estratos productivos. Además, debido a los grandes volúmenes de ordeña, es posible que en los tanques enfriadores exista dilución excesiva de seropositivos, lo que puede complicar el análisis de anticuerpos, según el modelo nórdico.

En los predios se observó que el personal a cargo del manejo de lecherías y ternereras, está consciente de la importancia de la prevención a través de medidas de higiene y control. Las tasas de preñez y mortalidad de terneros se consideraron normales y reflejan la adopción de buenas prácticas de manejo.

En el caso de enfermedades virales, sólo uno de los predios efectúa vacunación y ninguno declara casos clínicos relacionados a DBV o IBR; un predio reconoce problemas con el control de leucosis y mantiene un rebaño separado de los otros, empleando barreras físicas para evitar el contacto directo.

Los predios no compran animales para reposición, es decir, son cerrados, lo que tiende a disminuir las probabilidades de introducción de brotes infecciosos y a favorecer el control sanitario; la atención veterinaria es efectuada por profesionales o técnicos con experiencia. Los tres predios cuentan con estanque(s) enfriador(es) de alrededor de 2.000 a 6.000 litros de capacidad, están bajo control lechero y usan IA.

Durante las entrevistas, los productores y los consultores intercambiaron opiniones en relación a la conveniencia de efectuar vigilancia de enfermedades, a través del análisis de anticuerpos en leche del tanque enfriador y de apoyar el tratamiento de mastitis, a través del diagnóstico microbiológico.

**Reunión con autoridades pecuarias regionales del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, IX Región)**

Esta reunión tuvo por objeto conocer e intercambiar opiniones relativas al tema de la consultoría, con relación al nivel regional del SAG. De parte de esta institución participaron el Dr. Francisco Ampuero (encargado regional de Protección Pecuaria), el Sr. Waldo Brito (encargado del Programa Brucelosis para el Sector Temuco) y la Dra. Benigna Pérez (encargada del Laboratorio de Análisis SAG, Osorno), además de autoridades regionales del INIA, consultores y coordinadores de la iniciativa.

Como resultado de esta reunión, quedó de manifiesto la necesidad de colaboración entre el INIA y el SAG, y de aprovechar la información que este último ha recopilado en terreno, relacionada a la distribución y al tamaño de los predios lecheros de la Región.

**Seminario "Avances en sanidad animal y calidad de leche en rebaños lecheros", INIA Carillanca, IX Región**

Los consultores participaron como expositores en un seminario dirigido a productores, industriales y veterinarios de la IX Región. En él participaron, también como expositores, el director regional de Protección Pecuaria del SAG, Sr. Francisco Ampuero y el investigador de la Universidad Austral de Chile, Dr. Juan Kruze.

En esta oportunidad se ofrecieron charlas relativas a:

- la institucionalidad relacionada con el control y la erradicación de enfermedades
- avances de la situación de enfermedades emergentes
- diagnóstico, control y erradicación de enfermedades virales en los países nórdicos
- inmunomodulación en mastitis
- análisis de la evolución de la calidad lechera en la última década

Esta actividad contribuyó a la difusión de conceptos relacionados con la salud animal y la calidad de la leche, a un importante sector de productores y profesionales del área; asistieron alrededor de 60 productores, principalmente de la IX Región.

En síntesis, las actividades y visitas realizadas a los diversos laboratorios permitieron cumplir con los objetivos específicos propuestos (1 y 2), además de lograr una importante vinculación con diversos investigadores, profesionales y técnicos involucrados en salud animal y calidad de leche del país.

En relación con el objetivo específico 3 (sensibilización), destaca el contacto directo con los productores, ya sea a través de las visitas a los predios de la IX y X Regiones, como también mediante la realización del Seminario y de diversos artículos divulgativos que fueron publicados en el Diario Austral.

## APLICABILIDAD

El rubro leche es el segundo en importancia en la IX Región, con alrededor de 45.000 vacas lecheras, cuyo producto se entrega principalmente a cuatro empresas lácteas de la Región.

La vigilancia epidemiológica se ha realizado sólo para el caso de brucelosis, aunque con métodos menos sensibles que ELISA. Algunas organizaciones privadas han incorporado este análisis a muestras de suero y/o leche, a nivel de animales individuales o de grupos de muestras provenientes de un bajo número de animales, lo que resta potencial de cobertura.

El SAG utiliza una combinación de pruebas de referencia para el diagnóstico. presuntivo y luego confirmativo, de brucelosis, leucosis, VBDB, IBR y otras. Sin embargo, sus costos y bajo potencial de automatización impiden realizar vigilancia en un alto número de predios.

La baja popularidad de ELISA para el diagnóstico de enfermedades bovinas contrasta con la aplicabilidad que tiene para el caso de los porcinos y aves. Se espera que esta situación se revierta con una mayor difusión de los beneficios de esta tecnología.

Por otro lado, el diagnóstico etiológico de la mastitis es realizado, fundamentalmente, por laboratorios privados en forma limitada. Se constató que existe interés, por parte de productores consultados, por contar con una mayor oferta de este tipo de análisis; sin embargo, es necesario hacer las consultas pertinentes a las asociaciones gremiales de productores, a fin de obtener una opinión más representativa.

La información derivada de la IA y del control lechero queda confinada a los registros que mantienen, para sus fines particulares, los laboratorios, las asociaciones gremiales y los propios productores; no existe centralización de ésta para un uso con otros fines, a diferencia de lo que ocurre en los países nórdicos, como se señaló precedentemente.

En lo referente al diagnóstico de enfermedades, en Chile es necesario un fortalecimiento de esta área mediante el empleo de tecnologías de punta como ELISA, PCR, Fluorescencia polarizada, microbiología y virología, entre otras, las que se están incorporando paulatinamente en la región. En laboratorios como el de la Universidad Austral, algunas de estas tecnologías ya han sido incorporadas o están en proceso de evaluación. Sin embargo, aún no ha sido evaluada la utilización, por ejemplo, de ELISA, para la detección de anticuerpos desde la leche de estanques prediales, por lo que es muy importante desarrollar iniciativas que apunten a este objetivo.

La principal limitante financiera, en el uso de dichas tecnologías, corresponde al costo de los kits de análisis. Esto se traduce en que los productores y los usuarios directos prefieran alternativas de diagnóstico más económicas, aún cuando sacrifiquen sensibilidad y rapidez en la obtención de los resultados. Es necesario realizar una mayor difusión del tema entre productores y profesionales independientes, así como entre representantes de asociaciones de productores, inseminadores, empresarios e instituciones

públicas involucradas en salud animal, a través de seminarios, charlas técnicas y otros medios.

Por otra parte, el Laboratorio de Calidad de Leche del INIA Carillanca puede seguir avanzando en su modernización, a fin de ofrecer un mayor servicio a la Región, principalmente en lo referente al diagnóstico de la mastitis subclínica. Ello es aplicable a cualquier otro laboratorio de calidad de leche que no realice este examen. Los consultores entregaron información detallada de los costos que podría tener la implementación y adaptación de estas tecnologías, que fue adjuntada al Informe Técnico Final de la consultoría; éste se puede solicitar en los Centros de Documentación de FIA.

En síntesis, para la modernización del ámbito sanitario en la producción lechera de Chile, se requiere implementar una serie de cambios, a nivel tecnológico, de gestión, administrativos y de mentalidad. En relación al primero, destaca la necesidad de reforzar la capacidad diagnóstica de las distintas enfermedades que afectan al ganado lechero en la zona sur. A nivel de gestión y administración, se requiere disponer de registros centralizados en forma de base de datos computacionales, donde todos los predios y animales de leche estén identificados. Además, se requiere la interrelación de los diferentes agentes que participan en la cadena de producción y de los servicios anexos, públicos y privados, puesto que de este modo se favorecería la integración de la información, así como su aprovechamiento.

Por último, es necesario establecer canales de difusión adecuados que estimulen la adopción de servicios de vigilancia/control, por parte de los productores, basados en la toma de conciencia de los beneficios derivados de estos servicios, a fin de asumir su cuota de responsabilidad en la implementación de medidas de control para una producción de mejor calidad; además, la difusión de los beneficios derivados de estas tecnologías redundaría en la optimización de los actuales esquemas de salud animal, potenciando las tecnologías ya existentes.

Como resultado adicional de la consultoría, se analizaron las posibilidades de obtener financiamiento, a través de organismos gubernamentales suecos que disponen de fondos para países extranjeros, a fin de solventar la realización de actividades que apunten hacia la modernización del sector lechero. Para tal efecto, es fundamental contar con socios o con vínculos con agentes de ese país que actúen como institución patrocinante, disposición que ofrecieron ambos consultores, en la eventualidad que agentes nacionales deseen postular a dichas fuentes de financiamiento.

El balance final de esta consultoría se considera muy satisfactorio, por cuanto se cum-

plieron las expectativas y se concretaron todas las actividades propuestas o comprometidas. La visita de los consultores contribuyó a crear y a estrechar vínculos formales con otros profesionales dedicados a la salud animal en el país, tanto de universidades como de centros de investigación, y a crear una mayor masa crítica para abordar temas de importancia para el sector lechero nacional.

Lo anterior cobra relevancia en virtud del reciente acuerdo firmado con la Comunidad Económica Europea, que representa una oportunidad para la exportación de diversos productos animales, incluidos los derivados lácteos y cárneos del bovino. Lo anterior traerá consigo beneficios y también desafíos para el sector, puesto que aumentarán las exigencias en lo referente a sanidad y sistemas de certificación. Cabe destacar que las barreras geográficas naturales de nuestro país hacen factible la erradicación y el control de ciertas enfermedades, lo que puede facilitar la competitividad frente a otros países.

Adicionalmente, en esta consultoría se obtuvo material bibliográfico que fue anexado al Informe Técnico Final.

## 1.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD | FONO / FAX | DIRECCIÓN / E-MAIL |
|---|---|---|---|
| Swedish University of Agriculture Sciences | Dr. Stefan Alenius<br>Docente, investigador | 46-18-6717779 | 75007 Uppsala<br>stefan.alenius@idmed.slu.se |
| National Veterinary Institute | Dr. Carlos Concha<br>Docente, investigador | 46-18-674260 | 75109 Uppsala<br>Carlos.concha@sva.se |
| Universidad Austral de Chile | Dr. Juan Kruze<br>Director Escuela de Postgrado,<br>profesor titular | 63-221367 | Casilla 567, Valdivia<br>jkruze@uach.cl |
| | Dr. German Reinhardt<br>Director Instituto de Microbiología, profesor titular | 63-221296 | Casilla 567, Valdivia<br>greinhar@uach.cl |
| Fundo Huilquilco | Sr. Luis Arrieta R.<br>Administrador general | 45-381215 | Casilla 12, Quepe<br>dh.hui@ctcinternet.cl |
| SAG IX Región Pecuaria | Sr. Francisco Ampuero<br>Encargado Dpto. Protección | 45-211194 | Bilbao 931, Temuco<br>f.ampuero @sag.gob.cl |
| | Sr. Waldo Brito<br>Sectorial Protección Pecuaria | 45-211194 | Bilbao 931, Temuco<br>w.brito@sag.gob.cl |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

## 2 Gira para el estudio y adaptación de innovaciones en factores claves para aumentar la competitividad de sistemas pastoriles de producción de leche (Propuesta A01-P-34)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Agrícola Nacional S.A.C. ANASAC

**COORDINADOR**

Robert Cussen Mackenna
Ingeniero agrónomo, M.Sc. Jefe División Producción Animal
ANASAC, Temuco, IX Región

**DESTINO**

Nueva Zelanda y Australia

**LUGARES VISITADOS**

Christchurch, Palmerston North, New Plymouth, Hamilton, Auckland, en Nueva Zelanda; Melbourne, Shepparton, Ballarat, Warnambool, en Australia

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Diciembre de 2001

**PARTICIPANTES***

- Roberto Aichele B., ingeniero agrónomo, asesor técnico Aichele y Cía.
- Carlos Soto S., ingeniero agrónomo, asesor técnico
- Daniel Delorenzo A., ingeniero agrónomo, agricultor y asesor técnico
- César Hernández A., médico veterinario, asesor técnico
- Fernando Klein R., ingeniero agrónomo, asesor técnico, INIA Remehue
- Rolando Demanet F., ingeniero agrónomo, investigador y docente Universidad de la Frontera, Temuco
- Oscar Balocchi L., ingeniero agrónomo, investigador y docente, Universidad Austral de Chile, Valdivia
- Wolfgang Stehr W., médico veterinario, investigador y docente, Universidad Austral de Chile, Valdivia
- Ernesto Jahn B., ingeniero agrónomo, investigador, INIA Quilamapu
- Rodrigo Maertens K., ingeniero agrónomo, productor de leche, X Región
- Alex Prudant T., médico veterinario, productor de leche, X Región
- Roberto Dunner W., médico veterinario, gerente Agrícola Santa Isabel S.A., producción de leche, X Región
- Edgar Beyer N., ingeniero agrónomo, desarrollo e investigación, ANASAC
- Robert Cussen M., ingeniero agrónomo, jefe División Producción Animal, ANASAC

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 2.1. PROBLEMA A RESOLVER

Desde mediados de los noventa, los productores de leche se han visto forzados a buscar formas de aumentar su competitividad, debido a la disminución sostenida de los precios pagados a productor. Sin embargo, un número significativo de productores aún no ha logrado contrarrestar la baja rentabilidad de sus explotaciones.

Esta situación también ha ocurrido en Nueva Zelanda y en Australia, donde los productores la han enfrentado a través de un aumento de la competitividad mediante una mejor gestión e innovaciones técnicas. Dentro de estas últimas, las que han tenido mayor impacto son aquellas relacionadas con la productividad animal en sistemas pastoriles. Por otra parte, la especialización en factores claves de la producción, la simplificación de los sistemas y la función definida de cada agente participante de la industria, es clave en la mejora de la competitividad de los sistemas productivos.

En Chile, la productividad promedio es baja: 3.000 litros por hectárea, aproximadamente. Si bien existen muchos predios donde la productividad alcanza los 10.000 l/ha, todavía existe un potencial de mejoramiento para lograr niveles de 15.000 a 20.000 l/ha, como los que se obtienen en Nueva Zelanda y Australia bajo sistemas pastoriles. En estos países se han aplicado nuevas técnicas de manejo y de utilización de praderas, las que pueden ser perfectamente aplicables a las condiciones de la zona sur de Chile.

## 2.2. OBJETIVOS

El objetivo general de la presente gira es:

- Conocer innovaciones en factores claves para aumentar la competitividad de los sistemas de producción de leche en base a praderas, desarrolladas en Nueva Zelanda y Australia, y adaptarlas a las condiciones de la zona sur de Chile.

Ello se llevará a cabo mediante los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las nuevas tecnologías en desarrollo, orientadas a aumentar la competitividad en los sistemas pastoriles de producción de leche.
- Conocer los resultados de la aplicación de las tecnologías señaladas precedentemente.
- Generar vínculos con productores e investigadores neozelandeses y australianos.
- Desarrollar, por los especialistas participantes en la gira, propuestas de adaptación de

las nuevas tecnologías estudiadas en Nueva Zelanda y Australia, a las condiciones de la zona sur de Chile.

- Difundir, a los técnicos y productores de la zona sur de Chile, los conocimientos adquiridos y las propuestas de adaptación de las innovaciones observadas en la gira.

## 2.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

La gira comprendió la visita a dos países que son claramente diferenciables en sus características agroecológicas y en sus sistemas de producción de leche. A su vez, dentro de cada uno se distinguen dos macrozonas principales: Isla del Norte e Isla del Sur en Nueva Zelanda; y en Australia la zona de Shepparton, en el norte del Estado de Victoria, y la zona de Timboon, al suroeste del mismo Estado.

A continuación se resumen algunas cifras demográficas, geográficas y económicas relevantes para Nueva Zelanda y Australia.

| PARÁMETRO | NUEVA ZELANDA | AUSTRALIA |
|---|---|---|
| Población total (millones) | 3,7 | 19,5 |
| Población rural (%) | 15 | 14 |
| Superficie total (millones de ha) | 27 | 768 |
| Superficie agropecuaria (millones de ha) | 15 | 48 |
| PIB (millones de US$) | 59 | 390 |
| PIB agropecuario (millones de US$) | 5.000 | 4.000 |

Dentro de las exportaciones pecuarias de estos países, destacan los productos lácteos: para Nueva Zelanda, representan alrededor del 50% del total de las exportaciones pecuarias, con una gran relevancia en el mercado mundial de la leche, donde, junto con Australia, en el año 2000 contribuyeron con aproximadamente el 47% de la oferta mundial de lácteos (31% Nueva Zelanda y 16% Australia).

En el siguiente cuadro se describen los indicadores de producción de leche para ambos países y Chile.

| INDICADORES DE PRODUCCIÓN | CHILE | NUEVA ZELANDA | AUSTRALIA |
|---|---|---|---|
| N° predios lecheros | 13.500 | 14.000 | 12.000 |
| N° de vacas (miles) | 600 | 3.300 | 2.300 |
| Superficie destinada a lechería (miles de ha) | 650 | 1.300 | 1.150 |
| Producción total (millones de litros) | 2,1 | 11.6 | 10,8 |
| Producción promedio por vaca (l/lactancia) | 3.000 | 3.400 | 4.600 |
| Producción promedio por hectárea | 3.100 | 9.100 | 9.200 |
| Precio a productor (ch$/litro) | 105 | 120 | 130 |

Se observa que, aunque el número de predios es similar en los tres países, la cantidad de animales destinados a producir leche es significativamente menor en Chile, al igual que la superficie destinada a lechería. Estas diferencias reflejan las distintas productividades en cada país, con su consecuente implicancia en el destino de la producción.

La tendencia de estos parámetros, en Nueva Zelanda como en Australia, ha seguido patrones similares, es decir, una moderada a fuerte reducción en el número de predios lecheros, acompañado de un gran aumento del tamaño de éstos y de la producción de leche, tanto por animal como por hectárea.

Los resultados obtenidos en la gira se analizan desde cuatro puntos de vista: fitomejoramiento de especies forrajeras; manejo de pradera y animales a pastoreo; sistemas productivos, y características de la industria lechera.

## 1. Fitomejoramiento de especies forrajeras

Este aspecto se visualizó principalmente en las visitas a estaciones experimentales de Nueva Zelanda (Wrightson Research, Lincoln) y a centros de investigación como AgResearch (Lincoln y Palmerston North) y Dexcel (Hamilton).

Los factores que tradicionalmente han tenido prioridad en el fitomejoramiento de especies forrajeras son:

- rendimiento (8 toneladas MS/ha/año)
- persistencia
- resistencia a plagas y enfermedades
- estacionalidad de crecimiento

El objetivo final es maximizar el potencial de productividad animal y para ello se busca desarrollar cultivares que produzcan forraje de mayor calidad, manteniendo las características deseadas tradicionalmente. En ballica, especialmente perennes, el fitomejoramiento actual se basa en los cuatro objetivos que se señalan a continuación.

**Modificación del tipo de endófito:** El hongo endófito *Neotyphodium lolii* se presenta principalmente en ballicas perennes e híbridas; tiene la característica de generar sustancias químicas que las protegen del ataque de insectos, pero que pueden además causar problemas en la salud de los animales, como el conocido "ryegrass staggers" (condición neurotóxica que genera temblor muscular).

El mayor beneficio que se obtiene al utilizar semillas con el hongo endófito, es el incremento en la persistencia de las pasturas de ballica, especialmente cuando son sometidas a condiciones adversas. El hongo endófito produce tres alcaloides: peramina, lolitrem B y ergovalina, para el primero de ellos los efectos son positivos, y para los otros dos son tanto positivos como negativos.

La presencia del endófito en plantas de ballica tiene efectos variables en la producción de leche. Estudios realizados en Dexcel demuestran que el consumo de praderas monofíticas de ballica puede afectar la producción de leche entre 1 y 10%. Este efecto se manifiesta fundamentalmente en verano, dado que el hongo sólo en esa época se ubica en tallos y espigas; por lo tanto, se deben hacer esfuerzos en esa época para evitar la presencia de estas últimas. Sin embargo, la utilización de praderas mixtas con otras gramíneas y/o trébol blanco (*Trifolium repens*) elimina los efectos adversos.

En el último tiempo se han buscado nuevas variedades del endófito que presenten un aumento del nivel de peramina, y bajos o nulos niveles de lolitrem B y ergovalina.

En el siguiente cuadro se señalan los niveles de alcaloides de distintas variedades de endófitos desarrollados en Nueva Zelanda.

| TIPO DE ALCALOIDE | TIPO DE ENDOFITO | | | |
|---|---|---|---|---|
| | NATURAL | NEA2 | AR1 | AR5 |
| Peramina | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Lolitrem B | Alto | Bajo | Cero | Cero |
| Ergovalina | Alto | Bajo | Cero | Bajo |

Los ensayos muestran los beneficios para el ganado del uso de ballicas con endófito AR1, respecto a endófitos naturales, en parámetros como: nivel de prolactina, menor tasa de respiración, menor temperatura corporal, mayor tasa de crecimiento y mayor ganancia de peso.

**Ploidía**: La tendencia actual del fitomejoramiento, en Nueva Zelanda, es la creación de variedades tetraploides, debido a su mayor calidad nutricional y a su mejor compatibilidad con los tréboles. Se busca el incremento del consumo animal, el aumento en el nivel de carbohidratos, un mayor espacio libre para el desarrollo de trébol blanco e, indirectamente, el aumento de la fijación simbiótica y de la palatabilidad de la pradera. El efecto de este uso se ha demostrado en trabajos realizados en Europa y Nueva Zelanda, donde el consumo ha aumentado en un 13% y la participación del trébol blanco en más de un 10%.

**Fibra Detergente Neutro (FDN)**: La selección de menor contenido de FDN tiene por objetivo maximizar el consumo y digestibilidad del forraje a través del año. Este objetivo ha sido parcialmente logrado, ya que si bien se ha disminuido este compuesto a lo largo del año, no se ha logrado disminuirlo en períodos específicos como primavera-verano.

**Carbohidratos solubles (CHOs)**: Lograr el aumento de los niveles de CHOs en el desarrollo de cultivares tiene por finalidad sincronizar la degradación de las proteínas con la de los CHOs a nivel ruminal, aumentando la eficiencia de utilización de la proteína del forraje.

Cabe señalar que otros objetivos del fitomejoramiento se han orientado a:

- la reducción de la amplitud del período de espigadura, a fin de aumentar la digestibilidad del forraje posterior a este proceso
- desarrollar ballicas de floración tardía, de manera de mejorar la calidad del forraje durante el período estival
- resistencia a enfermedades
- presencia de taninos en leguminosas forrajeras, para disminución de meteorismo y degradabilidad de proteínas a nivel ruminal
- persistencia de especies de hábito postrado para pastoreo (por ejemplo, trébol rosado)
- evaluación y fitomejoramiento de forrajeras no tradicionales, como *Brassicas* spp., siete venas (*Plantago lanceolata*), achicoria (*Cichorium intybus*) y trébol caucásico

## 2. Manejo de la pradera y de los animales a pastoreo

La información referida a esta sección fue obtenida en ambos países, tanto en predios lecheros como en estaciones experimentales y universidades.

### Establecimiento y manejo de praderas

La base para obtener praderas de alta productividad es contar con una alta fertilidad de suelo; por este motivo, hasta la década de los 80, se contó con subsidios para cal, fósforo y azufre (el aporte de nitrógeno se hacía a través del trébol blanco). Actualmente no existen subsidios y se estima que el aporte de N adecuado es insuficiente sólo mediante el trébol blanco. Aunque en el establecimiento de las praderas prácticamente no se utiliza fertilización nitrogenada, posteriormente el uso de éste se intensifica.

Además, cuentan con una base de fertilidad de fósforo y, por lo tanto, la norma considera un nivel base sobre 30 ppm de éste (Olsen). En la Isla del Sur, donde en los últimos años se han incorporando nuevos suelos, la estrategia consiste en realizar aplicaciones de superfosfato normal (P y S), de alrededor de 1.000 kilos por hectárea. En praderas que se renuevan, las dosis varían entre 50 y 100 kg de $P_2O_5$/ha al establecimiento, más dosis de mantención similares.

Al establecer nuevas praderas, se aplica cal para aumentar el pH a niveles entre 6 y 6,5; además, en verano se usa barbecho químico (glifosato), antes del laboreo, o bien se utiliza un forraje suplementario de verano.

La compactación de los suelos también es un tema de preocupación y por ello se está evaluando el uso de arado cincel.

La renovación de praderas en los países visitados cubre entre un 10 y 15% de la superficie predial total, por lo que se trata de un mercado activo y dinámico; por esto existe una efectiva interacción entre productores y sus asesores, con las empresas productoras de semillas. De esta forma los adelantos del fitomejoramiento son rápidamente incorporados a nivel predial.

A continuación se indican las principales variables de caracterización del crecimiento de praderas en Nueva Zelanda y Australia, así como las tasas usuales de fertilización nitrogenada

| VARIABLES | NUEVA ZELANDA | | AUSTRALIA | |
|---|---|---|---|---|
| | ISLA SUR | ISLA NORTE | VICTORIA NORTE | VICTORIA SUROESTE |
| Riego | Si | No | Si | No |
| Producción anual praderas (t/MS/ha) | 14 - 18 | 10 - 16 | 12 - 16 | 10 - 14 |
| Fertilización N (kg N/ha/año) | 200 - 300 | 80 - 200 | 200 - 300 | 120 -200 |
| Tasa crecimiento mínima verano (kg MS/ha/d) | 60 | 20 | 20 | 0 |
| Tasa crecimiento máxima invierno (kg MS/ha/d) | 20 | 30 | 50 | 50 |
| Principal limitante climática al crecimiento pradera | T° primavera | Pp verano | T° verano | Pp verano |

**Manejo del pastoreo**

Éste es un factor clave en el éxito de los predios lecheros. Durante la gira se comprobó que es posible mejorar el consumo de forraje de la pradera, lo que es fundamental en la rentabilidad de los sistemas pastoriles. Por ello, tiene gran relevancia la capacitación del personal que labora en los predios y que lleva a cabo el pastoreo diariamente, en especial en aquellos factores que incrementan el consumo de forraje de la pradera.

**Nueva Zelanda:** El pastoreo es la base de la alimentación del ganado de los sistemas lecheros; el uso de forrajes conservados no sobrepasa el 10% del total consumido y, en general, no se usan concentrados ni granos. Considerando esto, el manejo del pastoreo se basa en la necesidad de contar con la cantidad suficiente y estable de praderas, que soporten altas cargas animales, a fin de maximizar la producción de leche por hectárea y no por individuo. De acuerdo a lo anterior, los objetivos del manejo de pastoreo son:

- producir la mayor cantidad anual de materia seca de la pradera
- utilizar una alta proporción del forraje producido (85% o más)
- prolongar al máximo el período de buen crecimiento de la pradera o de los recursos forrajeros

En este sentido, el control del pastoreo se basa en algunos indicadores fundamentales: disponibilidad de forraje prepastoreo y postpastoreo, y disponibilidad promedio de forraje en el predio.

Considerando lo señalado, el sistema neozelandés característico se puede resumir en los siguientes indicadores:

| INDICADOR | VALOR |
|---|---|
| Disponibilidad de entrada | 2.500 a 2.800 kg MS/ha |
| Disponibilidad de salida | 1.400 a1.600 kg MS/ha |
| Disponibilidad promedio predial | 2.000 a 2.200 kg MS/ha |
| Duración del pastoreo | 1 día |
| Largo de rotación | 20 días |
| Carga animal | 2,5 a 3,5 vacas/ha |
| Producción de leche | 3.200 a 4.000 l/lactancia |

Cuando se trabaja con animales de mayor producción, se disminuye la carga animal y se aumentan los indicadores de disponibilidad, aproximadamente en 200 kg MS/ha. Por otra parte, cuando la tasa de crecimiento es alta y la disponibilidad prepastoreo se logra antes, la rotación se acorta y los potreros con disponibilidad mayor a 3.000 kilos se destinan a conservación. No existe una definición previa del forraje a conservar, sino que la conservación proviene del excedente del pastoreo.

Para la estimación de disponibilidad se utiliza un plato especialmente diseñado (rising plate), en que, después de un período de entrenamiento, los productores y los técnicos pueden realizar las estimaciones visualmente.

**Australia**: La siguiente descripción se centra en el sistema aplicado en Shepparton, Victoria Norte, por Best Fed. En estos sistemas productivos, el uso de la pradera se complementa con niveles significativos de granos o concentrados. El supuesto de partida es que la pradera es un recurso caro y que el aumento de la rentabilidad (margen bruto) pasa por mejorar la utilización de la misma. La gran diferencia con los sistemas de pastoreo más tradicionales radica en su intensificación del uso a través de una mayor frecuencia de pastoreo. Es decir, se entra antes y se sale antes, para cosechar un forraje más tierno, lo que aumenta la tasa de crecimiento de la pradera.

Estos sistemas de manejo están orientados a:

- obtener una alta producción individual por vaca
- lograr una alta cantidad de pradera consumida por hectárea (no necesariamente un alto porcentaje de utilización de la pradera)
- realizar un intervalo de pastoreo más corto

El sistema australiano se puede resumir en los siguientes indicadores:

| IINDICADOR | VALOR |
|---|---|
| Disponibilidad de entrada | 2.000 a 2.200 kg MS/ha |
| Disponibilidad de salida | 1.500 a 1.600 kg MS/ha |
| Disponibilidad promedio predial | 1.800 a 2.000 kg MS/ha |
| Duración del pastoreo | 0,5 a 1 día |
| Largo de rotación | 15 días |
| Carga animal | 3 a 5 vacas/ha |
| Producción de leche | 8.000 a 10.000 l/lactancia |

Al igual que Nueva Zelanda, no existe una definición previa del forraje a conservar, sino que la conservación proviene del excedente del pastoreo. Para la estimación de disponibilidad también se utiliza el rising plate.

### Evaluación de los animales a pastoreo

La observación de los animales se basa en las siguientes características: condición corporal, actitud del pastoreo, pelaje y pezuñas, rumia, y estrés o bienestar.

La evaluación de estos parámetros debe realizarse tratando de no afectar la conducta normal de los animales, de manera que expresen su comportamiento habitual de pastoreo. En este sentido, una observación correcta permitirá detectar aspectos como: balance de la dieta, deficiencias nutricionales y funcionamiento ruminal, así como el ambiente en que se encuentran, observaciones que permitirán mejorar la toma de decisiones.

**Razas de ganado**

En el cuadro se señalan los principales genotipos utilizados en Nueva Zelanda y los indicadores de productividad más importantes.

| PARÁMETRO | HOLSTEIN FRIESIAN (HF) | JERSEY (J) | HF x J |
|---|---|---|---|
| Proporción de vacas sobre el total (%) | 57 | 15 | 20 |
| Producción de leche (l/lactancia) | 3.803 | 2.791 | 3.445 |
| Días lactancia | 215 | 220 | 217 |
| Peso vivo (kg) | 450 | 355 | 420 |
| Materia grasa (%) | 4.4 | 5,8 | 5,0 |
| Proteína (%) | 3,5 | 4,1 | 3,7 |

En cada raza, los animales son pequeños con pesos inferiores a los estándares de otros países. Existe, además, un porcentaje menor de otras razas (8%).

En dicho país, los animales han sido seleccionados durante años, para adaptarse a una alimentación basada en pastoreo de praderas, muchas veces en condiciones de oferta limitada. Adicionalmente, la selección ha operado sobre desbalances nutricionales, con exceso de proteína soluble, deficiencia en CHOs (almidón, azúcar) y falta de fibra, condiciones que provocan que la ingesta tenga una alta tasa de pasaje, produciendo una bosta líquida, con falta de consistencia. Otro elemento, que se ha considerado fuertemente en los esquemas de mejoramiento, es el requerimiento de la industria de contar con leche de una alta concentración de sólidos.

En el caso de Australia, más de un 70% de las vacas es de raza Holstein Friesian, de gran tamaño (más de 600 kg), adaptadas a un esquema de alimentación basado en el pastoreo, donde la suplementación con granos y subproductos constituye un 30% de la ración, aproximadamente.

En los rebaños Holstein visitados, la selección genética ha sido principalmente por producción de leche (volumen), lo que se traduce en bajas concentraciones de sólidos: 3,4 a 3,6% de grasa y 3,0 a 3,2% de proteína.

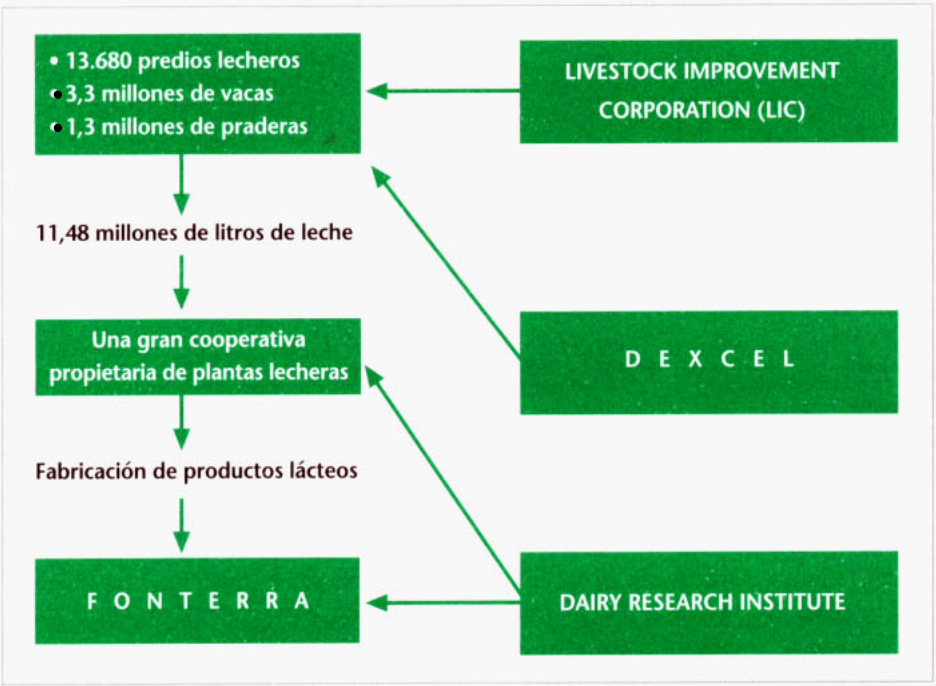
## 3. Sistemas Productivos

El siguiente cuadro muestra una completa caracterización de los sistemas productivos lecheros visitados.

| PARÁMETRO | NUEVA ZELANDA | | | | AUSTRALIA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Raza | Holstein | Holstein | Holstein x Jersey | Holstein x Jersey | Holstein | Holstein | Holstein x Jersey | Holstein | Holstein |
| Peso vivo (kg) | 500 | 480 | 470 | 450 | 650 | 650 | 550 | 550 | 550 |
| Fecha partos | Primavera | Primavera | Primavera | Primavera | Primavera y otoño | Primavera y otoño | Primavera | Primavera y otoño | Primavera |
| Tamaño rebaño (N° vacas) | 1700 | 280 | 600 | 720 | 400 | 150 | 230 | 420 | 250 |
| Superficie pradera (ha) | 500 | 92 | 150 | 180 | 130 | 80 | 134 | 120 | 150 |
| Carga animal (vacas/ha) | 3,4 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,1 | 1,9 | 1,7 | 3,5 | 1,7 |
| Producción por vaca (l/lactancia) | 4.500 | 4.000 | 4.800 | 4.500 | 10.500 | 8.000 | 5.300 | 9.000 | 5.500 |
| Producción (l/ha) | 14.826 | 12.000 | 19.200 | 18.000 | 31.385 | 15.000 | 9.166 | 31.500 | 9.350 |
| Producción sólidos/ha | 1.216 | 984 | 1.568 | 1.542 | 2.268 | 1.083 | 791 | 2.268 | 673 |
| Forraje conservado (E=ensilaje) | E. ballica, e. avena | E. ballica | E. ballica, e. maíz | E. ballica, e. maíz | Heno, alfalfa | Heno, alfalfa | E. ballica | E. ballica | E. arveja |
| Forrajes suplementarios | No | Nabos | No | No | No | Mijo | Nabos, achicoria | Nabos | Alfalfa |
| Uso concentrado (g/l leche) | 0 | 0 | 20 | 20 | 250 - 300 | 200 - 250 | 200 - 250 | 300 – 350 | 150 - 200 |
| Tipo de sala ordeña | Rotativa | Side by side | Rotativa | Espina pescado | Rotativa | Side | Pendular by side | Rotativa | Side by side |
| Unidades ordeña | 80 | 28 | 60 | 28 | 60 | 40 | 28 | 40 | 20 |
| Eficiencia ordeña (vacas/h/unidad) | 6,0 | 5,0 | 6,7 | 6,4 | 6,7 | 3,8 | 8,2 | 6,5 | 6,3 |
| Operarios (tiempo completo) | 7,5 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 1,5 | 3,0 | 2,0 |
| Eficiencia personal (l/operario) | 1.020.000 | 560.000 | 960.000 | 1.080.000 | 1.400.000 | 900.000 | 812.667 | 1.260.000 | 687.500 |

## 4. Características de la industria lechera

### Estructura de la Industria lechera en Nueva Zelanda




Los organismos señalados en el esquema tienen las siguientes funciones:

- **Livestock Improvement Corporation (LIC):** Desarrolla programas de mejoramiento genético para la industria y proporciona servicios especiales a productores, así como al Dairy Board (recuento de células somáticas, controles de rebaños, servicios de IA, pruebas de progenie, I+D).
- **DEXCEL:** Es el responsable del buen desempeño de las actividades de la industria, y se orienta a optimizar, como un todo, los sistemas prediales. Sus principales funciones son: extensión, producción, investigación, desarrollo de modelos económicos y planeación estratégica.
- **Fonterra:** Coordina, comercializa y distribuye una amplia gama de productos. El mercado de exportación de lácteos es de 1,4 millones de toneladas y US$ 7.000 millones, lo que equivale a más del 25% de las exportaciones totales y aproximadamente al 35% del mercado mundial. Las ventas se realizan a 110 países a través de 60 compañías.

- **Dairy Research Institute:** Proporciona servicios básicos a Fonterra y a otras compañías, con relación al procesamiento y manufactura de productos lácteos. Además, desarrolla investigación y programas de desarrollo técnico y de productos, para todos los aspectos de la industria.

Las principales fortalezas de la industria láctea son:

- habilidad de producir leche a pastoreo y por ende a bajos costos
- total integración y coordinación estructural de toda la industria
- salud, fertilidad y alto mérito genético de los toros neozelandeses
- sistema de producción estacional, que permite a los productores y trabajadores tomar vacaciones y concentrarse en el trabajo
- actitud industrial: integrada, coherente y focalizada en la producción y rentabilidad de los productos
- apoyo financiero de la banca
- especialización productiva: se externaliza la mayoría de las actividades que no se relacionan directamente con el proceso de ordeña. Por ejemplo: cría y recría de reemplazos, fertilización de praderas, servicios de cultivos y siembras, construcción de caminos y cercos, reemplazos en la ordeña, producción de forraje suplementario

**Sistema de administración y manejo de las lecherías**

La base del modelo operativo está constituida por tres alternativas:

- **Propietario-Ordeñador:** Es básicamente quién recibe todos los ingresos, aunque esporádicamente paga algunos salarios por concepto de reemplazos. Es la alternativa mayoritaria en Nueva Zelanda.
- **Mediero (Sharemilker):** Tradicionalmente ha sido el primer paso para ser propietario. La modalidad más común es 50/50, en la que el mediero es el dueño del rebaño y equipos y la otra persona aporta la tierra. El mediero es responsable de los gastos de la ordeña, del trabajo general del predio y de la mantención de equipos. El dueño de la tierra se hace cargo de los gastos relacionados con la mantención de la propiedad.
- **Ordeñadores contratados:** Se dedican exclusivamente al proceso de ordeña, limpieza de áreas de ordeña y manejo de pastoreo.

Por otra parte, las debilidades más importantes de la industria lechera son:

- completa dependencia de los precios del mercado mundial, altamente dependiente del clima y del crecimiento de los pastos
- gran número de animales por trabajador y sistema que produce gran concentración de trabajo
- la producción estacional produce ineficiencias en el uso de la capacidad instalada y variaciones estacionales en la composición de la leche
- la estacionalidad y el sistema pastoril producen lactancias cortas y bajas producciones
- escasez de alimentos de alta calidad a bajos costos (complementarios a las praderas)
- lejanía de los mercados, excepto Asia

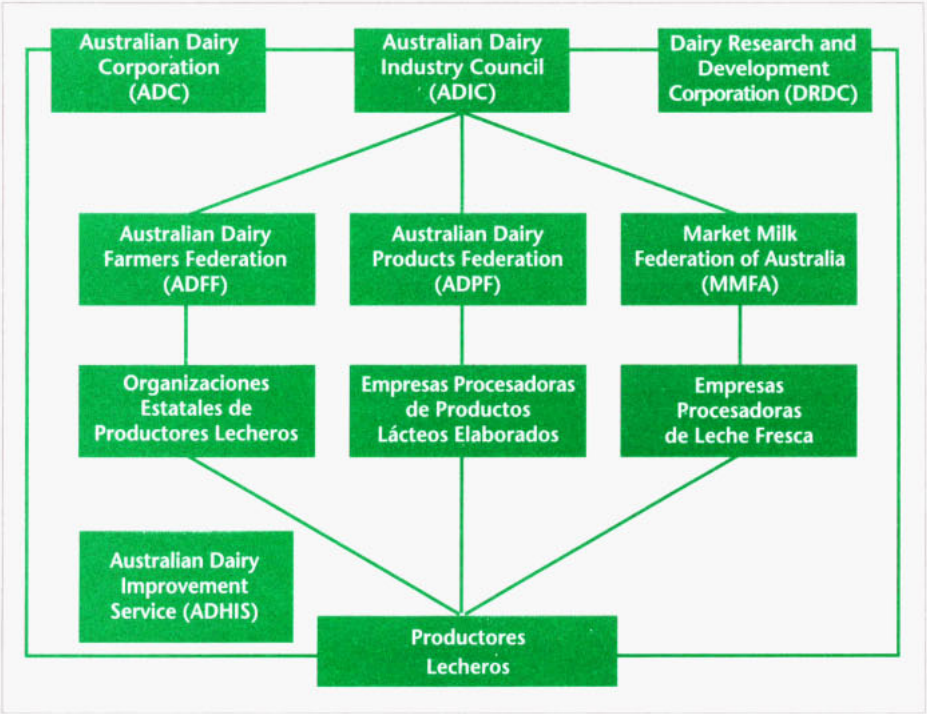
Los objetivos de la industria lechera para los próximos 10 años son dos: aumentar la eficiencia de producción y la competitividad de la industria.

Para alcanzar lo señalado, se pretende implementar algunas estrategias como:

- producir un 4% de la producción mundial (19.000 millones de litros)
- manejar la calidad de leche para obtener proteínas bioactivas
- aumentar la producción de leche orgánica (en el 2000 existían 20 planteles, aumentaron a 100 en el 2001)
- incrementar la productividad por animal, mediante suplementación con concentrado y ensilaje de maíz

**Estructura de la Industria lechera en Australia**

A diferencia de lo que ocurre en Nueva Zelanda, las cooperativas recepcionan el 75% de la producción nacional, lo que ha permitido la instalación de compañías multinacionales como Nestlé, Parmalat y Fonterra, entre las principales. Sin embargo, la coordinación de la industria, en favor del desarrollo y de la rentabilidad, es similar a Nueva Zelanda:




Para entender mejor esta orgánica, a continuación se describen las funciones de cada una de las organizaciones:

- **Australian Dairy Industry Council (AIDC):** Coordina las políticas generales de la industria lechera en el país y representa a los diferentes actores involucrados; permite que la industria maneje una postura única frente a sus problemas. Fija además las pautas de trabajo de la ADC y de la DRDC, las que se señalan a continuación.
- **Australian Dairy Corporation (ADC):** Su objetivo es mejorar la producción rentable y el marketing de los productos australianos, centrando sus actividades en el desarrollo de mercados. Canaliza las exportaciones de quesos.
- **Dairy Research and Development Corporation (DRDC):** Administra los recursos para investigación provenientes de los agricultores y del gobierno. Su misión es generar un cambio en la rentabilidad y sostenibilidad de la industria. Contrata la investigación en el Departamento de Agricultura, universidades e institutos de investigación. Su inversión anual total alcanza aproximadamente a US$ 15 millones.
- **Australian Dairy Farmers Federation (ADFF):** Representa a los productores lecheros a nivel nacional. Se compone de 6 organizaciones de productores (una por estado).

Es responsable de la Australian Dairy Herd Improvement Service (ADHIS), la cual lleva los registros y estimaciones del mérito genético del rebaño.

- **Australian Dairy Products Federation (ADPF):** Organización nacional gremial, que representa los intereses de los procesadores y comercializadores de lácteos.
- **Market Milk Federation of Australia (MMFA):** Asociación industrial, similar a la ADPF, pero que representa los intereses de los procesadores de leche fluida. Un miembro de MMFA también puede ser socio de la ADPF.

Las principales fortalezas de la industria láctea son:

- producción fuertemente basada en pradera y por lo tanto de bajo costo
- creciente inclusión de granos en la dieta a costo razonable (Australia es un gran productor de granos)
- total integración y coordinación de la industria
- alto mérito genético de los rebaños
- industria altamente integrada, coherente y focalizada en la producción y rentabilidad de los productos para el mercado lácteo

Las debilidades más importantes de la industria lechera son:

- alta dependencia de los precios internacionales
- la estacionalidad de la producción provoca ineficiencias en el uso de la capacidad instalada
- gran distancia de los mercados, excepto Asia

Adicionalmente, en esta gira se obtuvo material bibliográfico que fue anexado al Informe Técnico Final.

## 2.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN /EMPRESA | NOMBRE | CARGO / ACTIVIDAD |
|---|---|---|
| AgResearch, unidad de desarrollo de cultivares | Bruce Belgrave | – |
| AgResearch | Chris Boom<br>Easton Sydent<br>Chris Mercer<br>Bill Rumball | Investigador asociado<br>Investigador<br>Fitomejorador y nematólogo<br>Investigador |
| Agriculture New Zealand | Joe Clough | Asesor líder área lechera |
| Dexcel, Hamilton | Stephanie Bluett<br>Kevin MacDondald | Investigadora nutrición animal<br>Investigador sistemas agrícolas |
| Massey University | Colin Holmes<br>John Hodgson | Profesor sistemas de producción lechera<br>Profesor sistemas pastoriles |
| Wrightson | Barry Brook<br>Warwick Green | Gerente desarrollo industrial<br>Gerente general |
| Wrightson Research | Bruce Garret<br>Andrew Moorthouse<br>Michael Norris | Gerente evaluación de proyectos<br>Gerente desarrollo de productos<br>Jefe de fitomejoramiento |
| Wrightson Seeds | Jim Grennell<br>David Melhuish<br>Michael Van Plateringen<br>Damien Carpenter<br>Murray Richardson | Gerente desarrollo de exportaciones<br>Asesor desarrollo de exportaciones<br>Representante de ventas Isla Norte<br>Encargado de ventas<br>Gerente territorio |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

# 3 Gira tecnológica de búsqueda de alternativas de mejoramiento de la gestión y modernización de la mediana y pequeña agricultura de la X Región (Propuesta A-186)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Acoleche A.G.

**COORDINADORA**

Gloria Peña Nuñez

Ingeniera agrónoma sectorialista

Acoleche A.G.

**DESTINO**

España y Francia

**LUGARES VISITADOS**

Cataluña, Osuna, Cabrils, Vallés y Alto Ampurdán, en España; Betail y Amiens, en Francia

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Noviembre de 1999

**PARTICIPANTES***

- Luis Albornoz V., director regional SAG, X Región
- Humberto Barría B., agricultor, Fundo Choroico
- Juan Billard D., ingeniero agrónomo, Predio La Paloma, SAG
- Jeanette Cárdenas Vargas, agricultora, Hijuela Quetrahue, Máfil
- Osvaldo Gebauer W., agricultor, Predio La Engorda, Paillaco
- Tomás Glaves W., agricultor CAL, Puyehue
- Jorge Gómez Araneda, asesor técnico Serviagro Ltda.
- Herman Klein Schweter, agricultor, Predio Pantanal, Los Muermos
- Gloria Peña Nuñez, ingeniera agrónoma, Acoleche A.G.
- Heraldo Rival A., presidente Cooperativa Olmopulli
- Alejandro Rivera Salazar, encargado regional, Protección Pecuaria, SAG
- Luis Schweter M., gerente Agrícola Santa Bárbara S.A.

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 3.1. PROBLEMA A RESOLVER

Acoleche A.G. es una asociación gremial de los centros de acopio lechero de la X Región, que agrupa a 44 centros que representan a 3.252 medianos y pequeños productores, distribuidos desde Lanco (Provincia de Valdivia) hasta Quellón (Provincia de Chiloé).

Esta asociación fue creada con el objetivo de realizar acciones que beneficien a sus asociados, en el área gremial y productiva. Actualmente (1999, fecha de la gira) está desarrollando un Centro de Gestión y se adjudicó un Proyecto de Control y Erradicación de Brucelosis Bovina, en 67 centros de acopio lechero de la X Región; dicho proyecto es financiado con el Fondo SAG y durará cuatro años.

Además, con el apoyo del proyecto de Acoleche, cuatro centros de acopio de la provincia de Llanquihue están instalando un laboratorio microbiológico para la determinación de la calidad higiénica de la leche, el que permitirá contar con información para los productores, de modo de tomar las medidas adecuadas para mejorar la calidad de la leche individual y, por lo tanto, la de estanque.

La asociación gremial está conformada por un directorio de siete miembros, que representan a los centros de acopio de las cuatro provincias de la X Región. Esta organización tiene una gran relevancia en el impulso del desarrollo de la actividad lechera, tanto de los medianos como de los pequeños productores; por ello, se considera de vital importancia conocer la realidad de los países con un mayor avance que Chile en cuanto a tres aspectos: el funcionamiento de los centros de gestión, las actividades que realizan los agricultores asociados, y los programas de protección del patrimonio sanitario y de la calidad de los alimentos. De esta forma, se podrá implementar mejoras en las actividades de los asociados, así como también en la participación de los programas públicos y privados relativos a la protección del patrimonio sanitario de la Región.

## 3.2. OBJETIVOS

- Conocer los sistemas de producción que manejan los productores de bovinos en Francia y España, y conocer la calidad de los productos que entregan al mercado.
- Observar los adelantos tecnológicos y los sistemas formales e informales de capacitación a productores.
- Interiorizarse del funcionamiento de los centros de gestión en ambos países.

- Conocer los organismos que ejecutan los programas de control y erradicación de enfermedades, de protección del patrimonio sanitario, y la existencia y movimiento del ganado y su funcionamiento.
- Conocer programas de control de calidad y aseguramiento de la misma, para los alimentos de consumo humano.
- Conocer laboratorios privados de control de calidad higiénica y de composición de la leche cruda.
- Conocer la realidad de las organizaciones de productores y la gestión que realizan en forma asociativa, en especial los programas de protección del patrimonio sanitario y los centros de gestión.

## 3.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

### Producción de leche

La UE tiene un sistema de cuotas de producción de leche por país y, por lo tanto, por cada productor lechero, las que son bienes transables. Las cuotas fueron fijadas en 1984, en base a la leche que se produjo en 1983, y desde esa fecha han sufrido algunos ajustes.

El ingreso de España a la UE ha significado para la región de Cataluña, por efecto de la política agrícola común, obtener precios más bajos para la leche, pero mayores para otros productos. Ello, debido a que España no se autoabastecía de leche y, por ende, los precios locales eran más altos que el promedio de la UE. La producción se ha hecho mucho más eficiente; por ejemplo, en Cataluña la cuota se completa actualmente con el 60% de la masa de vacas lecheras existentes en 1983. También se ha reducido considerablemente la superficie destinada a esta actividad. Esto ha llevado a una mayor diversificación de la producción, donde la mayor parte de los predios tienen entre 4 y 5 actividades (producción de leche, de carne, de cultivos, turismo y alguna actividad innovadora, como industrialización de la materia prima, etc.).

Los niveles de producción de leche, de los predios visitados, fluctúan entre 8.000 y 9.000 litros por vaca y la producción por hectárea es de 10.000 a 15.000 litros; la raza más utilizada es la Holstein Friesian.

### Alimentación del ganado

Se utilizan distintos sistemas de alimentación, los que se diferencian por el mayor o menor lapso de estabulación y la mayor o menor utilización de concentrado. En la gira se conocieron sistemas de bajo y alto costo: los primeros utilizan pastoreo por 6 meses con 1.200 a 1.500 kilos de concentrado al año (Francia), los de alto costo presentan estabulación durante todo el año y uso de más de 2.000 kilos de concentrado al año por animal. Ambos sistemas utilizan ensilajes de alta calidad, con uso de materias provenientes de la pradera y del cultivo del maíz.

Debido al alto volumen de alimentos que se proporciona a los animales, y para evitar los problemas de acidosis ruminal, en todos los predios se utiliza el carro mezclador, de este modo se facilita y se hace más eficiente la mezcla, la distribución y el uso de los diferentes ingredientes.

### Praderas

Las praderas, en la mayoría de los casos, son anuales y se destinan a corte para ensilaje. En el caso de los predios donde se pastorea, esta actividad se realiza en verano y en otoño, y no en invierno, a fin de evitar su destrucción. Posteriormente, a inicios de la primavera se rezaga y así se obtienen, al menos, dos cortes para ensilaje. Como gran parte del volumen de la ración se proporciona como ensilaje, se requiere que éste sea de buena calidad, lo que se obtiene con rezagos no superiores a 60 días.

El pastoreo es intensivo y la altura de rezago es de 5 cm; se pastorean los potreros cada tres semanas, se utiliza el pastoreo en franjas y los rebaños se cambian de potrero 2 a 3 veces por día; estas medidas se traducen en una mayor eficiencia de uso de las praderas y en un mayor consumo por parte del ganado. Como se mencionó, la principal forma de conservar el forraje es mediante el ensilado (se usa comúnmente el premarchitamiento), tanto en silos elaborados con el sistema tradicional como con el sistema en bolsas. Con ello se obtiene un ensilaje de excelente calidad y con altos contenidos de energía y de proteína.

La fertilización nitrogenada se ha comenzado a controlar, debido a los residuos de nitritos que contaminan los cursos de agua; actualmente, en la UE se debe pagar un impuesto por el uso de los fertilizantes. De acuerdo a las características del suelo, las praderas se fertilizan con una mezcla de N-P-K a la siembra y con fuertes dosis de nitrógeno para obtener altos volúmenes en la cosecha. Una vez cada cinco años se utiliza cal, para mantener el pH en un nivel adecuado.

### Manejo reproductivo

Aproximadamente el 40% del rebaño de vacas de lechería se cruza con toros de leche, a fin de obtener los reemplazos necesarios (que son un porcentaje importante de la masa de vacas de ordeña), dado que en la mayoría de los predios la vida útil de las vacas es de 2,8 a 3,5 partos.

Tanto en España como en Francia se busca el aumento del contenido de proteína en la leche y la disminución del contenido de grasa, mediante cruzamientos que favorezcan estas características, de modo de obtener sobre el 3,5% de proteína.

### Manejo de la ordeña

La ordeña es mecánica, y las salas y equipos están implementados de manera de facilitar el trabajo del operador que, generalmente, es el propio productor y su familia. Se ordeña dos veces al día y se cuida especialmente la cantidad que se entrega, a fin de evitar sobrepasar la cuota de leche del predio. En caso contrario, el productor se hace acreedor de fuertes multas, que son alrededor del 110% del valor del litro de leche.

En Francia se conoció un equipo de ordeña de diseño israelí, que se instala en una sala circular, que rota sobre una cama de agua controlada por un computador; este tipo de equipos está destinado a rebaños de vacas de alta producción.

La leche se vende a sociedades anónimas que originalmente fueron cooperativas lecheras; sin embargo, actualmente se han transformado, a fin de hacer más eficiente su competencia en los mercados así como para bajar la carga impositiva.

### Precio de la leche

El precio de la leche varía de acuerdo a la localidad y a la planta lechera a la que se entregue. En el caso de Cataluña, el precio a productor es alrededor de $ 204/l y en Francia aproximadamente $ 180.

El precio de la leche es fijado por la UE y los productores pueden entregar a la planta sólo los litros autorizados por la cuota. Como se señaló en el punto anterior, la sobreproducción es penalizada, por lo que a nivel predial ésta se destina principalmente a alimentación de terneros. El principal objetivo de las empresas lecheras es exportar sus productos; si se obtiene un precio menor por el litro que el fijado por la UE, es ésta la que cubre la diferencia por lo que el agricultor tiene un precio asegurado.

Los productores franceses, por ser socios de la industria láctea, reciben beneficios vía repartición de utilidades; por el contrario, los catalanes entregan su leche a industrias transnacionales, por lo que el precio del litro es todo lo que reciben como pago por su producción.

Existe una pequeña industria de particulares dedicada a la elaboración de una gama de productos que incluyen leche fluida, yogurt y distintos tipos de quesos, los que se destinan al mercado nacional y también se exportan, principalmente a Estados Unidos.

**Laboratorios interprofesionales lecheros**

Se visitaron laboratorios interprofesionales lecheros en Cataluña y Francia, donde funcionan en forma similar, dado que se trata de organismos controlados por la UE. Éstos nacen por la necesidad de solucionar las divergencias, respecto de la calidad de la leche, que se producían entre productor y la industria transformadora, las que incidían en la fijación del precio de compraventa.

Por ejemplo, el Laboratorio Interprofesional Lechero de Cataluña comenzó a formarse en 1988 con la firma de un convenio interprofesional entre los productores lecheros y los industriales; recién en 1994 se comenzaron a realizar los primeros análisis del producto.

Esta entidad nació como un instrumento indispensable para regular las transacciones entre productores e industriales y fomentar la calidad de la leche en dicha comunidad. Hubo un aporte del Gobierno de la Generalitat (Departamento de Agricultura y Pesca), que en 1993 contribuyó con maquinaria y el local necesario para la construcción del laboratorio. Actualmente, el objetivo del Laboratorio consiste en determinar la calidad de la leche en origen, arbitrando entre productores e industriales lácteos el pago por calidad, según las indicaciones que en cada momento determine la legislación vigente

**Producción de carne**

Las bonificaciones o subsidios son diferentes para cada país y son fijados por la UE. El precio de venta se basa en la raza de los animales, y en el rendimiento de la carne, y utilizan un sistema de clasificación similar al de Chile, que emplea las letras de la palabra EUROPA. Dicha clasificación se hace en las plantas faenadoras y se paga a los 20 días.

Debido al problema de la EEB (encefalopatía espongiforme bovina o mal de la vaca loca) los precios bajaron un 10%, tanto por la disminución en el consumo por parte de la población, como por las retenciones de exportación.

En las crianzas y engordas se utilizan razas especializadas en la producción de carne, como Charolais, Limousine y Belgium Blue, entre otras, además de los híbridos provenientes de madres Holstein y padres de razas de carne.

En la mayoría de los predios se utiliza inseminación artificial: el 40% de las vacas se cruzan con toros de la raza Holstein para obtener los vientres de reemplazo; el 60% restante, de los vientres de la lechería, se cruza con toros de raza de carne, obteniéndose un híbrido de excelentes características para ser vendido como carne. Las vaquillas de la lechería se cruzan con toros Angus para evitar problemas al parto. Las vacas de mayor tamaño (segundo parto), que se cruzan con toros de carne, reciben semen de animales de la raza Limousin, y las más grandes se cruzan con Charolais y/o Belga Azul. Para evitar problemas al parto, la selección de las hembras que se cruzarán con toros de razas grandes es muy rigurosa y se pone especial cuidado en su alimentación.

Los terneros reciben leche *ad libitum* con un consumo de 8 a 11 litros/día, además de heno y concentrado; son destetados a los 6 meses de edad, con más de 300 kilos de peso, y se mantienen estabulados hasta alcanzar el peso de venta, lo que ocurre alrededor de los 18 meses. Los terneros no se castran, a diferencia de lo que ocurre en el sur de Chile, y con ello se obtiene un torete de gran peso a los 18 meses. Los machos sólo reciben tratamientos con antiparasitarios y no se usan anabólicos ya que están prohibidos.

## 3.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN /EMPRESA | NOMBRE | CARGO / ACTIVIDAD |
|---|---|---|
| Comarca de Valles | Joseph Valls | Agricultor |
| Delegación de Agricultura de Granollers | Jamue Reij | Jefe de Oficina Comarcal de Agricultura |
| Federation Nationale des Producteurs de Lait | André Gryspan | Director adjunto |
| Earl Les Fiefs (explotación lechera), Le Meillard, Picardie | Pierre y Lyse Regnault | Productores |
| Sindicato de Control Lechero de Picardie | Marcel Lente | Director |
| Agrupamiento de Defensa Sanitaria del Ganado | Jean Michel Bonczac | Director |
| Laboratorio de Análisis de Leche Le Labilait | Jacques van Baar | Director |
| Centro de Economía Rural de Picardie | Jean Pierre Bray | – |
| Fábrica Yoplait/Elnor | Francois Bazin | Director de relaciones con los productores |

Adicionalmente se contactaron los siguientes organismos:

- Departamento de Agricultura de Cataluña
- Laboratorio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Cataluña
- A.L.L.I.C., Laboratorio Interprofesional de Leche de Cataluña
- S.S.C.L., Cooperativa de Castelló D'Empuries
- Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria de los Alimentos, Maison Alfort Cedex

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

## 4 Gira tecnológica para el perfeccionamiento en el manejo de lecherías mediante el conocimiento de experiencias en zonas con tecnologías de vanguardia (Propuesta A-135)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Secretaría Regional Ministerial de Agricultura,
Aysén, XI Región

**COORDINADOR**

Eugenio Saldías Soto
Ingeniero agrónomo
Dirección Regional de INDAP, XI Región

**DESTINO**

X Región, Chile

**CIUDADES**

Los Muermos, Petrohué, Osorno, Coinco, Valdivia, Paillaco y Puerto Montt

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Septiembre y octubre de 1998

**PARTICIPANTES***

- Agustina Redlich, agricultora sector Balmaceda
- Hugo Fuentes Moscoso, agricultor sector Coyhaique
- Alfonso Orellana Silva, agricultor sector El Blanco
- Justo Muñoz Redlich, agricultor sector Balmaceda
- Melania Silva Rojas, agricultor sector El Blanco
- Ernesto Sandoval Muñoz, agricultor sector Puerto Ibañez
- Luis Maureira Guajardo, agricultor sector Puerto Ibañez
- Ernesto Saldías Soto, ingeniero agrónomo, INDAP, Coyhaique
- Roberto Muñoz Redlich, agricultor sector Balmaceda
- Roberto Vasquez Opazo, agricultor sector Lago Frío
- Daniel Contreras B., agricultor sector Valle Simpson

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 4.1. PROBLEMA A RESOLVER

En la comuna de Coyhaique, un grupo de agricultores se ha organizado para comercializar su producción láctea, formando la asociación Agropatagonia Ltda., cuya finalidad es darle valor agregado a su producción, mediante la fabricación y comercialización de quesos.

Con el objeto de producir leche de buena calidad, han manejado sus predios mediante la incorporación de equipos de ordeña mecanizada, pastoreo con cerco eléctrico, establecimiento de praderas, y otros. Sin embargo, los problemas presentes tienen relación con la falta de un mayor desarrollo tecnológico en la zona, por lo cual es importante conocer la experiencia y el manejo realizado por otros productores, como es el caso de los de la X Región.

## 4.2. OBJETIVOS

- Conocer los sistemas de producción, procesamiento e industrialización de leche, en una región netamente productora y con alta tecnología.
- Conocer salas de ordeña.
- Aprender sobre crianza artificial de terneros y construcción de ternereras.
- Conocer experiencias en formación y trabajo de pequeños agricultores.
- Conocer la importancia de la calidad de la leche.
- Observar manejos de pastoreo y uso de cercos eléctricos.

### Equipos y Manejo de Ordeña

Se visitaron siete salas de ordeña, todas en uso comercial, seis de ellas están habilitadas con tecnología aplicable a la realidad de la Región de Aysén; son de capacidad media y de diferentes diseños. Se descartaron las salas rotativas, para grandes volúmenes de producción. Adicionalmente se establecieron contactos con Tecnoleche, una empresa de venta de equipos de ordeña de Osorno, quienes mostraron diversas alternativas adecuadas para la zona.

En relación al manejo de la ordeña, los participantes en la gira recibieron entrenamiento acerca de tecnologías como dipping e higiene, aplicadas para obtener leche de calidad.

### Gestión

Se establecieron contactos con el Departamento de Economía de la Facultad de Agronomía de la Universidad Austral de Chile, Valdivia, y con la empresa Dairy Service Ltda., la que asesora a agricultores de la X Región. Se intercambiaron experiencias referentes a aspectos básicos de la gestión, tales como uso de registros, estructuras de costos y otros.

### Manejo de Praderas

Se conoció el manejo que realiza el productor Ricardo Hellwig en cuanto a relaciones alfalfa/ballica, fertilizaciones y uso de cerco eléctrico.

En el INIA Remehue se vieron sistemas de rotación de praderas y se conocieron aspectos relativos al manejo de la carga animal.

**Crianza**

Se conocieron los diferentes sistemas de crianza artificial aplicables a la realidad de la XI Región. Se observaron los diseños de salas de crianza, constatándose que los corrales de tipo rústico son perfectamente adecuados para esos efectos.

En síntesis, las experiencias observadas en la X Región tendrán una fácil y rápida aplicación por los participantes y por sus pares en cada localidad.

## 4.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN /EMPRESA | NOMBRE | CARGO / ACTIVIDAD |
|---|---|---|
| Ministerio de Agricultura | Enrique Villalobos A. | SEREMI, Puerto Montt |
| Ostiones S.A.<br>Cuatro Vientos S.A. | INDAP | Centros de Acopio |
| – | Sebach Haegers | Productor |
| SOALVA | Rigo Teuber | Jefe de planta |
| Quesera Cuinco | Jaqueline León | Jefe de planta |
| Tecnoleche | Claudio Mujica | Gerente |
| Universidad Austral de Chile | Jorge Oitra | Centro de Inseminación Artificial |
| Centro de Gestión Empresarial, Universidad Austral de Chile | Juan Lerdón F. | Director |
| INDAP | Juan Aro | Director Centro de Acopio Pichicopulli |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

# 5 Gira de captura de tecnología en producción, industrialización y comercialización de leche en Dinamarca (Propuesta A-094)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
IX Región

**COORDINADOR**

Alberto Hofer Meyer
Director Regional SAG, IX Región

**DESTINO**

Dinamarca

**CIUDADES**

Copenhague, Arhus y Kolding

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Enero y febrero de 1998

**PARTICIPANTES***

- Alfonso Olivares Durán, médico veterinario, SAG, IX Región
- Hugo Schenone Cabrera, médico veterinario, SAG, Región Metropolitana
- Federico Rioseco García, productor de leche sector Angol
- Fernando Cortéz Barros, productor de leche sector Angol
- Eugenio Zambrano Olave, productor de leche sector Renaico
- German Teuber Dossow, productor de leche sector Villarica
- Hijalmar Petersen Tinkler, productor de leche sector Temuco
- Jorge Luchinger Villiger, productor de leche sector Temuco
- Rolando Renike Lichtenberg, productor de leche sector Temuco
- Gustavo Hott Marquard, productor de leche sector Temuco
- Carlos Massmann Hartung, productor de leche sector Temuco
- Rolando Hott Marquard, productor de leche sector Temuco
- Kurt Wadspurger Werren, productor de leche sector Cunco
- Erwin Krumbach Kocksch, productor de leche sector Loncoche
- Enrique Potter Brand, productor de leche sector Temuco

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 5.1. PROBLEMA A RESOLVER

La producción nacional de leche atraviesa una situación compleja, derivada de la necesidad de alcanzar costos competitivos con respecto al producto importado. Ello obliga a los productores a conocer experiencias externas en sistemas productivos, reproductivos, alimentación y en fórmulas de organización comerciales más eficientes. Por otro lado, la industria nacional está exigiendo mayores niveles de calidad a la materia prima, por lo que resulta de gran interés conocer el camino recorrido por los países más desarrollados.

Aunque Chile tiene un gran potencial para incrementar sus niveles productivos y de calidad, requiere avanzar para disponer del conocimiento técnico y comercial más moderno. Por el contrario, Dinamarca es un país líder en el rubro lácteo y se estima que las tecnologías que ha usado para alcanzar dicho liderazgo son perfectamente aplicables en Chile, especialmente si se considera que los predios lecheros daneses son de tamaño similar a los de la zona sur del país.

Por otra parte, las tecnologías danesas empleadas en producción (alimentación, manejo, sanidad, etc.) también podrían ser replicables en nuestro país; por ello, el conocimiento en terreno de los programas desarrollados será formativo, en el sentido de adquirir los conocimientos para lograr, finalmente, mejores estándares de producción.

En resumen, el desafío central se basa en el hecho que Chile requiere modernizar sus sistemas productivos y reproductivos, además de fortalecer la organización de los productores, así como hacer frente a las exigencias de calidad cada vez mayores y a la falta de conocimientos técnicos y de dinámica comercial más modernos. Se pretende contribuir a superar estas situaciones con los conocimientos adquiridos en la presente gira.

## 5.2. OBJETIVOS

- Conocer la experiencia danesa en mejoramiento de la calidad de leche y estudiar las posibilidades de adaptarla a la realidad chilena.
- Interiorizarse de los tipos de organización que tienen los productores lecheros y otros agentes de la cadena, respecto de la asistencia técnica, comercialización e industrialización de la producción.
- Evaluar las experiencias de los centros de gestión, para adaptarlas al nivel chileno.
- Visualizar el futuro de la actividad lechera, conocer opiniones de expertos y generar

posibilidades de capturar asesorías danesas en producción y comercialización de leche, así como en el manejo de desechos.

- Evaluar las posibilidades que ofrecen los fabricantes, medianos y pequeños, de equipos de lechería, de laboratorios y de plantas industriales.
- Observar la situación económica de la industria lechera danesa, principalmente sus costos de producción.

## 5.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

En Dinamarca el núcleo familiar del agricultor es la base de la explotación agrícola; ellos han creado su propio sistema de asesoramiento y formación, lo que les ha permitido conseguir ventajas especiales. Son los agricultores los que deciden su desarrollo y adaptación de acuerdo a las condiciones siempre cambiantes. Su organización les aporta nuevos adelantos en investigación y avances técnicos, lo que redunda en: constantes mejoras en la eficiencia de producción, un clima de bienestar y de seguridad económica en las familias agrícolas, y el buen cuidado de los animales y de la calidad del medio ambiente.

Gran parte del éxito del sistema danés se debe al principio de la voluntariedad: ello implica que los productores no tienen obligación de asociarse a las organizaciones agrícolas y que son ellos mismos quienes deciden si quieren pedir los servicios de los asesores o si prefieren optar a cursos de adiestramiento. Han creado en conjunto empresas comerciales, cooperativas de centrales lecheras y mataderos, obteniendo resultados óptimos en el procesamiento y la comercialización. Los intereses de los agricultores daneses, frente a los políticos, el gobierno, el parlamento y los órganos de la Comunidad Europea, quedan definidos por sus propias organizaciones.

La juventud juega un papel determinante, ya que antes de que asuma la responsabilidad que supone la adquisición y gerencia de su propia explotación agrícola, debe adquirir un conocimiento formal de la actividad a desempeñar, completando un ciclo de educación orientada hacia la obtención de los conocimientos básicos respecto de la industria agropecuaria. Un 2% de la juventud danesa (1.200 personas) se inscribe anualmente en la industria agropecuaria y obtienen su "certificado verde" de gestor agrícola en su proceso industrial. La duración y contenido de los programas de educación son fijados por varias instancias: el Ministerio de Educación, la Organización Nacional de la Juventud Agrícola, la Federación de Asociaciones de Agricultores Daneses, la Asociación Nacional de Pequeños Agricultores y las 25 Escuelas de Agricultura existentes (que son

responsabilidad del Centro Nacional de Asesoramiento Agrícola). La legislación establece que todo el que desee adquirir una granja de más de 30 hectáreas debe contar con dicho certificado.

Cabe señalar que la investigación y la educación universitarias son factores esenciales en el desarrollo de la agricultura de dicho país. Por otro lado, el Servicio Veterinario Danés, que forma parte del Ministerio de Agricultura, realiza su labor relativa a la sanidad y al mejoramiento genético en forma integrada con los productores. En salud animal se han dedicado al control de las enfermedades más relevantes que afectan a la ganadería, y se han erradicado la tuberculosis bovina, el aborto epizoótico contagioso, la leucosis bovina, la fiebre aftosa y el IBR.

Es una política la identificación y el marcaje de los animales infectados, los que son sacrificados; los productores afectados son compensados por sus pérdidas económicas, mediante convenios de compensaciones por parte del Estado y del sector ganadero. Últimamente (1998, fecha de la gira) se ha comenzado la lucha contra la BVD (diarrea viral bovina), con la eliminación de los rebaños de animales portadores del virus.

En Dinamarca no existen enfermedades contagiosas de carácter maligno, producto de las severas normas veterinarias y de un extenso control estatal, sin costo directo para el agricultor.

En relación al aspecto del mejoramiento genético, durante la gira técnica se visitó el Centro de Producción de Embriones Bovinos, de propiedad de la empresa Danish Genetics A/S. Este Centro tiene como objetivo principal la recolección de embriones para ser comercializados en el mercado danés y en el exterior. Sus instalaciones le permiten mantener hasta 60 hembras de las mejores características de cada raza y cuenta con toda la técnica y laboratorios para una óptima recolección, manejo y conservación de los embriones.

El Centro posee un completo laboratorio móvil para el servicio directo a los agricultores, tanto de predios lecheros como de carne; además, se entregan al mercado alrededor de 3.000 embriones por año, de los cuales el 60% se exporta. Esta empresa también proporciona semen de alta calidad a los agricultores, proveniente de diversas razas, principalmente de Fleckvieh Alemán (Simmental), Polled Hereford y Piamontese. Actualmente provee ganado reproductor a los mercados daneses y extranjeros, y a Chile ha exportado vaquillas de la raza Jersey, destinadas a productores de la zona de Osorno; éstas presentan una gran fertilidad y un menor tamaño, características que las hace ser muy buenas convertidoras de pasto en leche.

Las cooperativas de agricultores también son propietarias de plantas faenadoras de carne. Se visitó el matadero frigorífico de Horning, que tiene una capacidad de faenamiento de 45 animales por hora y es atendido en todas sus secciones por médicos veterinarios y personal especializado. El manejo del ganado incluye su identificación y clasificación, previa a la matanza y la clasificación computacional de las canales; se aseguran condiciones de asepsia y aseo adecuadas. En general se trabaja con animales de peso vivo no mayor a 480 kilos.

La industria lechera danesa reúne a 12.250 productores, que manejan alrededor de 700.000 vacas lecheras, con un promedio de 46,3 animales por rebaño. En el año 1996 la producción fue de 7.095 litros por vaca, con un total para el país de 4.416 millones de kilos.

La industrialización se realiza a través de 47 empresas, de las cuales 17 son cooperativas y el resto son privadas; las primeras procesaron el 94% de la producción en la temporada 1996-1997.

Se visitó la fábrica de productos lácteos fermentados Brabran Dairy, una de las 35 industrias de Md Foods, cooperativa que concentra la línea total de este tipo de productos. Recibe anualmente alrededor de 70 millones de litros y entrega al mercado 60 millones de litros de productos fermentados (diversos tipos de yoghurt, leche chocolatada y otros). El consumo de este tipo de productos, en Dinamarca, ha tenido un gran incremento en los últimos años: en 1970 fue de 7 kg/habitante/año y en 1998 de 16.

Desde el punto de vista de la replicabilidad en Chile de las tecnologías y experiencias observadas en Dinamarca, se puede concluir que la asociación es fundamental (cooperativas, sociedades, otras) y que ese proceso es posible; de hecho, en Chile se ha estado trabajando es ese aspecto, y aunque los resultados han sido más bien parciales, se estima que será un proceso lento pero factible.

En relación a la ventaja de contar con asesores que capaciten a los agricultores, aunque esto es posible, pasa en primer término por resolver el tema de la asociación. Está claro que la educación que se imparta a los agentes asociados al sistema productivo agrícola es fundamental, lo que también es un proceso lento pero que está en la mira del estado y de los ministerios respectivos.

A continuación, se resume una serie de datos relativos a la productividad agropecuaria del país visitado.

## Pasado y presente de la agricultura danesa

| ANTECEDENTES | PASADO | | PRESENTE (1996) |
|---|---|---|---|
| N° de explotaciones agrícolas | 196.000 | 1960 | 61.887 |
| Explotaciones a tiempo parcial | 50.000 | 1960 | 38.000 |
| Superficie media predial | 16 | 1960 | 43,3 |
| Población rural agrícola (%) | 16 | 1960 | 4 |
| Asistentes asalariados | 128.000 | 1960 | 20.000 |
| N° de bovinos (miles) | 2.961 | 1980 | 2.093 |
| N° de vacas (miles) | 1.440 | 1960 | 806 |
| N° de cerdos (miles) | 6.100 | 1960 | 10.842 |
| N° gallinas de postura (miles) | 4.563 | 1980 | 4.725 |

Fuente: Consejo Danés de Agricultura

## Utilización de la tierra en Dinamarca

| CULTIVO (MILES DE HA) | 1982 - 1984 | 1996 |
|---|---|---|
| Cereales | 1.706 | 1.514 |
| Pulse crops | 29 | 69 |
| Remolacha forrajera | 132 | 41 |
| Remolacha azucarera | 74 | 70 |
| Papas | 32 | 43 |
| Semillas | 45 | 43 |
| Raps | 168 | 105 |
| Hortalizas | 28 | 23 |
| Falow | 11 | 197 |
| Praderas de rotación | 394 | 402 |
| Praderas permanentes | 235 | 193 |
| **Total cultivado** | **2.854** | **2.716** |
| % del total superficie país | 66.2 | 63.1 |

Fuente: Consejo Danés de Agricultura

### Las razas lecheras y sus rendimientos

| RAZA | % DEL TOTAL DE VACAS | RENDIMIENTO EN KILOS DE LECHE | PROMEDIO POR VACA % MG | % PROTEÍNA |
|---|---|---|---|---|
| Roja Danés | 10,5 | 6.930 | 4,25 | 3,56 |
| Overo Negro | 67,8 | 7.532 | 4,16 | 3,35 |
| Jersey | 13,0 | 5.228 | 6,13 | 4,08 |
| Overo Rojo | 0,9 | 6.664 | 4,13 | 3,40 |
| Cruzas | 7,8 | 6.684 | 4,49 | 3,53 |
| **Promedio general** | **100,0** | **7.095** | **4,38** | **3,45** |

Fuente: Consejo Danés de Agricultura

### Rendimiento de los cultivos daneses

| CULTIVO | 1980-1984 | 1996 |
|---|---|---|
| Trigo (qmt) | 61,3 | 69,8 |
| Cebada (Qq) | 40,8 | 53,6 |
| Centeno (Qq) | 42,1 | 47,8 |
| Papas (t) | 30,6 | 37,4 |
| Remolacha azucarera (t) | 42,4 | 43,9 |
| Remolacha forrajera (t) | 54,9 | 62,6 |

Fuente: Consejo Danés de Agricultura

### Producción animal danesa

| PRODUCTO | 1980-1984 | 1996 |
|---|---|---|
| Total producción leche (miles) | 5.206 | 4.695 |
| Mantequilla | 116 | 54 |
| Queso | 251 | 299 |
| Carne bovina | 256 | 197 |
| Carne de cerdo | 1.055 | 1.591 |
| Carne de ave | 107 | 182 |
| Huevos | 80 | 88 |
| N° de cerdos faena (miles) | 13.965 | 19.089 |
| N° broilers faena (miles) | 72.219 | 107.895 |
| Pieles de mink (miles) | 5.206 | 8.800 |

Fuente: Consejo Danés de Agricultura

## 5.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / PERSONA / CIUDAD |
| --- |
| Consejo de Agricultura, Copenhague |
| Dirección Danesa de Carne, Copenhague |
| Dirección Veterinaria de Copenhague |
| Consejo Danés de la Industria Láctea, Arhus |
| Centro Consultivo de la Agricultura de Dinamarca, Arhus |
| Danish Genetics, Bovi-Dinamarca, Centro de Producción de Embriones Bovinos |
| Centro Consultivo Asociación Kolding Herred, Egtved |
| Jorgen Pedersen, agricultor y productor de leche, Herning |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

**6 Gira tecnológica para conocer sistemas de información de productividad en Canadá. Proyecto mejoramiento de la salud de los rebaños lecheros de Quebec**
**(Propuesta A-085)**

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
VIII Región

**COORDINADOR**

Guido A. Merino Rubilar
Médico veterinario
SAG, VIII Región

**DESTINO**

Canadá

**CIUDADES**

Montreal, Drummondville, St. Hyacinthe, Coaticook, Quebec y Victoriaville

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Octubre de 1997

**PARTICIPANTES***

- M. Nelly Sheffield Caulier, GTT Lechero Mulchén
- Francisco de la Jara Seguy, GTT Lechero Mulchén
- Alonso Vera Casanova, GTT Lechero Mulchén
- Héctor Aedo Morales, médico veterinario, SAG
- Guido Merino Rubilar, médico veterinario, SAG
- Antonio Pons Bufarull, médico veterinario, SAG
- Luis Oportus Opitz, presidente Agrupación de Médicos Veterinarios del Bío Bío A.G.
- Alejandro Best Baeza, médico veterinario, Universidad de Concepción
- Pablo Pinedo Palacios, médico veterinario Bioleche

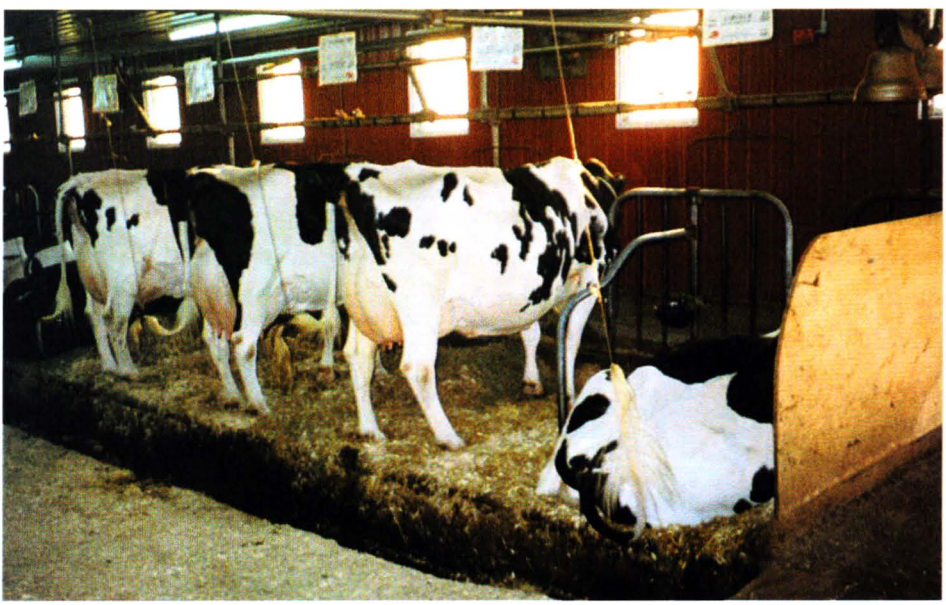
* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 6.1. PROBLEMA A RESOLVER

La intensificación de la producción en la industria lechera y la necesidad de optimizarla para mantener la competitividad, ha llevado a buscar alternativas eficaces a la medicina tradicional aplicada al individuo. La alternativa y complemento a ese tipo de práctica es la medicina de poblaciones, donde el veterinario considera al rebaño como una sola entidad, es decir, un nuevo concepto de unidad–objetivo; por ello es esencial el desarrollo de un nuevo tipo de medicina que maneje la sanidad de esta unidad-rebaño.

En Quebec existe un modelo de asesoría veterinaria muy particular, ligado al programa ASAQ (Seguro de Salud Animal de Quebec), del MAPAQ (Ministerio de Agricultura). Es un sistema de apoyo financiero para los servicios veterinarios en terreno. Dentro de este programa, el veterinario ofrece al criador un contrato de gestión de salud, lo que favorece el desarrollo de la medicina de poblaciones, que sólo se puede realizar comparando los rebaños entre sí y de esa forma distinguir los sanos de los enfermos. Para efectuar tales comparaciones, se necesita un banco de datos de salud de dichas entidades.

Esta realidad dista de lo que sucede hoy en Chile, por ello es interesante e importante conocer sistemas que podrían mejorar la condición sanitaria de los rebaños y, por ende, mejorar la competitividad de la producción lechera nacional.



En la fotografía se observa un sistema de mantención permanente de vacas lecheras, donde las colas se amarran para evitar que se contaminen con fecas.

## 6.2. OBJETIVOS

- Conocer la experiencia canadiense, en relación al mejoramiento de la salud de los rebaños lecheros.
- Conocer la metodología de trabajo y su grado de aplicabilidad a la realidad nacional.

## 6.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

### RESULTADOS

Los sistemas productivos canadienses, especialmente los de producción lechera, se desarrollan en un ambiente de dependencia entre Estado, industrias, universidades, asociación veterinaria y productores, en el que cada uno conoce y maneja sus roles con el adecuado soporte institucional.

La sociedad canadiense presenta una larga historia de consenso en las decisiones de todos los protagonistas del desarrollo agroalimentario, que se ha traducido en una organización muy consolidada de productores, profesionales, industriales, servicios y universidades, bajo la activa participación del Estado (especialmente regional). Cada actor cumple su rol sin interferencias, con una razonable garantía de utilidad; esto les ha permitido tomar decisiones de largo plazo y avanzar constantemente en la productividad, en la calidad de sus servicios y productos, y en los resultados en general. Por ejemplo, destaca la decisión y el consenso con que se invierte en la conservación del medio ambiente y en la protección de los recursos naturales.

Bajo este esquema, se ha ideado un sistema en el que participa el Estado y la Federación de Productores de Leche, donde se define el precio del hectolitro sobre la base del estudio de los costos totales de una granja promedio, con aproximadamente 42 vacas masa, mantenidas en 65 hectáreas de superficie.

A continuación se resumen los aspectos más importantes observados en la gira.

### 1. Sociedad para el Mejoramiento de la Salud de los Rebaños Lecheros de Quebec (ASTLQ)

Formada en 1990, es una agrupación de 128 médicos veterinarios, profesores, investigadores y profesionales de terreno, de todas las regiones de Quebec, en el área de la salud

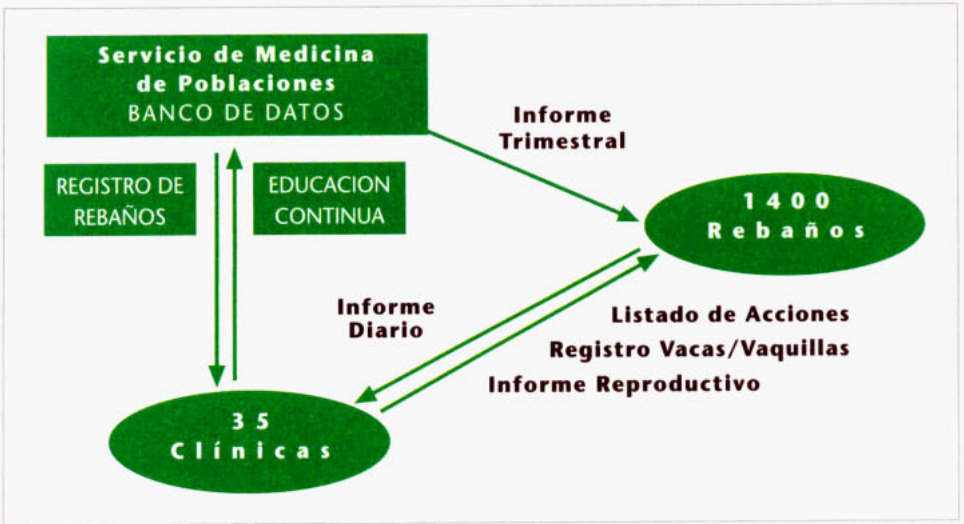
del ganado lechero. Su objetivo inicial fue crear un fondo de un millón de dólares para financiar un proyecto de investigación desarrollado y dirigido por un equipo de profesores de la Facultad de Medicina Veterinaria de Saint-Hyacinthe. En una primera etapa, el proyecto recopiló, a través de los médicos veterinarios de terreno, los registros sanitarios de 500 rebaños con los cuales se generó una base de datos mediante un software especialmente preparado por los investigadores. En una segunda etapa, la validación y el análisis de estos registros permitieron desarrollar instrumentos de observación y de evaluación de la sanidad de los rebaños.

Así, considerando que los médicos veterinarios requieren mantener archivos de sus clientes y los productores fichas individuales de sus animales, este sistema de mejoramiento de salud mediante la base de datos permite obtener la siguiente información:

- un informe rápido de identificación de los animales que serán examinados
- listados de actividades, inventarios y archivos por animal
- informes de seguimiento sanitario, con análisis, para definir estrategias de manejo o tratamientos
- evaluación semestral del ganado a través del boletín semestral comparativo.

Los objetivos del banco de datos son: validar, analizar y clasificar la información, que consiste en datos acumulados durante visitas normales; por otro lado, los beneficios son capacitar a los profesionales de terreno y darles respaldo. Además, provee material para la enseñanza académica y la investigación, y presenta un gran potencial informativo.

El siguiente esquema señala la red de comunicación médico veterinaria:



El sistema de mejoramiento de salud fue implementado mediante las siguientes tres fases:

• **Documentación e instalación del software para la recolección de datos**: Esta fase tuvo una duración de un año; se usó un software prototipo (MUMPS) que se instaló en cada una de las clínicas participantes. Se ejecutaron las siguientes etapas:

- **Estandarización de la terminología**: Se implementó y estandarizó un sistema de códigos derivado del FARHMX, en sesiones mensuales con todos los participantes.
- **Validación de los datos al nivel del veterinario**: Se usó la secuencia de ingreso y valores de dispersión para detectar errores. Cuando fue necesario se introdujo modificaciones al software.
- **Desarrollo de un sistema de comunicación**: Para facilitar el intercambio de información entre investigadores y participantes y, eventualmente, con otros organismos.

• **Elaboración del banco de datos**: Comenzó el primer año y continuó en el segundo. Fue necesaria una segunda validación de los datos de los rebaños para evaluar la calidad del ingreso. Se creó un software para el establecimiento y operación del banco de datos. Se dan las especificaciones del programa y la capacidad de los equipos.

• **Estudio epidemiológico**: Esta fase ocupó el último año del proyecto. En primer lugar, se usó la lactancia como unidad de interés para identificar las variables de confusión. Se utilizaron valores corregidos para el cálculo de indicadores de salud, lo que reduce el número de variables necesarias para interpretar el estatus de salud del rebaño. Se desarrolló el método estadístico de análisis, que permite crear informes para interpretar la salud del rebaño.

## 2. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Agencia de Inspección de Alimentos de Canadá, Montreal

El Ministerio cuenta con un director general y seis directores regionales operacionales. Este organismo maneja un sistema de bases de datos para el control y prevención de enfermedades y fiscalizan el cumplimiento de actas y reglamentos de salud animal, principalmente ante la presencia de alguna de las 30 enfermedades de denuncia obligatoria; para ello disponen de tres instrumentos:

- una política para cada enfermedad
- manuales de procedimientos
- instrucciones para los funcionarios de terreno

Las siguientes son actividades o funciones relacionadas al Ministerio:

**Monitoreo de enfermedades**:

- Diagnósticos de rutina de los laboratorios
- Monitoreo de beneficios en mataderos (tuberculosis y brucelosis; cisticercosis)
- Declaraciones de veterinarios acreditados (denuncias): enfermedades exóticas, otras de declaración obligatoria, zoonosis (rabia)

**Procedimientos de control o erradicación:**

- Investigación de campo
- Cuarentenas
- Reacciones diagnósticas
- Destrucción selectiva de animales infectados
- Aseo y desinfección
- Liberación de cuarentena

**Procedimientos de seguimiento**:

- Encuestas de terreno
- Informes de terreno
- Verificación y análisis de informes
- Verificación de confiabilidad y entrevistas
- Medidas correctoras en caso necesario
- Recopilación y ordenamiento de datos
- Informes estadísticos

**Actividades manejadas por el sistema**:

- Brucelosis
- Tuberculosis
- Rabia
- Cisticercosis bovina
- CHAH - LEB
- Material residual desechable
- Pagos compensatorios (indemnizaciones)

**Esquema del sistema**:

- Consultas de registros
- Seguimiento de actividades en terreno
- Recopilación estadística y generación de informes
- Procedimientos para indemnización
- Encuestas para rastreo prospectivo/ retrospectivo, investigación

## 3. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de Quebec (MAPAQ)

Mantiene la RAIZO: Reseau D'Alerte et D'Information Zoosanitaire du MAPAQ (Red de Vigilancia e Información Zoosanitaria del MAPAQ) que presenta gran similitud, en su concepción, a la proposición chilena del "SIRVE".

Fue creada en Junio de 1992, por la Dirección de Salud Animal del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de Quebec, y está formada por "un conjunto estructurado de personas y organismos, que aseguran la vigilancia y las condiciones sanitarias en un territorio dado, por el monitoreo continuo de la evolución del estado de salud de las poblaciones animales, realizado a través de la observación, la transmisión de la información y la decisión para la acción." Se definen como objetivos:

- Recolección de la información (se realiza en una ficha sanitaria, completada por los médicos veterinarios de terreno o por los patólogos.
- Conocimiento del estado de salud de las poblaciones animales y de la calidad de sus productos.
- Vigilancia permanente de las enfermedades.
- Identificación de cualquier emergencia o síndrome de enfermedad.
- Transmisión de la información.

El sistema debe mantener disponible información suficiente para:

- promover acciones que contribuyan a la prevención y control de las enfermedades del ganado
- asegurar la calidad y la integridad de los productos de origen animal
- mejorar la rentabilidad de las explotaciones animales

Los principales clientes de esta información son los productores, médicos veterinarios, trabajadores de mataderos y laboratorios. En general, todos quienes intervienen en el medio pecuario.

Se editan los siguientes materiales de difusión:

- **Advertissement Veterinaire**: Dirigido a los médicos veterinarios, contiene información de aparición o recrudecimiento de enfermedades, su estado de situación, descripción detallada y medidas sanitarias de diagnóstico, tratamiento y prevención.

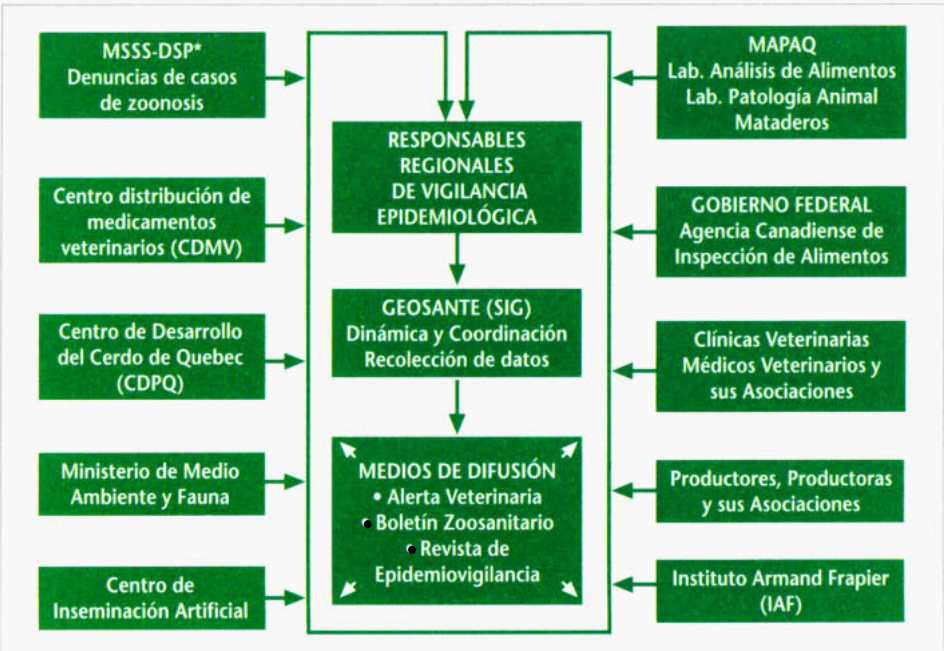
- **Bulletin Zoosanitaire**: Es una comunicación dirigida especialmente a los productores, con información de las enfermedades, su impacto y prevención.
- **Revue D'Epidemiosurveillance**: Informe trimestral de vigilancia, con los diagnósticos de laboratorios, de mataderos, de interés clínico, zoonosis emergentes, balances sobre residuos medicamentosos e informaciones nacionales e internacionales.

## 4. Red de vigilancia y de información zoosanitaria

El funcionamiento de la red se esquematiza más abajo. Algunas de las ventajas de ésta para la producción son:

- conocer la evolución e impacto económico de las enfermedades
- utilizar la información de mataderos
- poseer un sistema de vigilancia
- mantener estudios epidemiológicos e investigación
- ofrecer productos de origen animal de buena calidad

Además existe una serie de ventajas para la industria y el comercio nacional e internacional.




* MSSS: Ministere de la Santé et des Services Sociaux; DSP: Direction de la Santé Publique

## 5. Laboratorio de Análisis de Leche y Control Lechero (AGRI-LAB)

Es de origen privado y pertenece a una pequeña empresa familiar. Tanto el pesaje de la leche como la obtención y el envío de las muestras lo realiza el productor, mediante un sistema sencillo y seguro. Está equipado con instrumental moderno, como contador de células somáticas y otros.

A través de convenios con el sistema de mejoramiento de salud, recopila la información y, además de entregarla a los usuarios, aporta estos datos para la ASTLQ (ver punto 1). Por ello, en sus códigos para el registro de la información (realizado por el productor y por el médico veterinario predial) se incluyen:

- **Código de eventos:** Lactancia, fecha de parto, de secado, de cubierta, de venta o eliminación, otros (1 al 8).
- **Códigos explicatorios:** Pormenores de tipo patológico y de manejo (10 al 39).
- **Códigos de causas de eliminación:** Ventas (40 al 42); eliminación según causas (50 al 64) y mortalidad según causas (70 al 78).

## 6. Universidad de Montreal, Facultad de Medicina Veterinaria

Cuenta con dependencias para todas sus necesidades académicas y de prácticas profesionales, incluida una importante lechería. La enseñanza profesional incluye cuatro años para el doctorado en medicina veterinaria, dos programas de posgrado de formación profesional y dos de formación en investigación.

La Facultad está organizada en tres grupos específicos en distintos campos: el Centro de Investigación en Reproducción Animal (CRRA), el Grupo de Investigación en Enfermedades Infecciosas del Cerdo (GREMIP) y el Grupo de Investigación en Medicina Equina (GREMEQ).

Existen varios organismos específicos de financiamiento para la investigación, básica o aplicada, tanto gubernamentales como asociaciones sin fines de lucro e, incluso, las propias industrias interesadas.

En general se aprecia como una Facultad moderna, importante y de gran influencia, tanto en el rubro de producción pecuaria como de alimentos de origen animal. En la fotografía se observa la reunión sostenida con el Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria.

## 7. Canada Distributor of Veterinary Products (CDMV)

Es una empresa estatal, sin fines de lucro, que vende todos los insumos necesarios para el rubro, como medicamentos, equipos quirúrgicos y de laboratorio, instrumental, kits de diagnósticos, alimentos y suplementos alimenticios para todas las especies, aperos y utensilios para criaderos y clínicas, etc.

Esta empresa vende los productos a sus usuarios exclusivamente por intermedio de los médicos veterinarios, a quienes les adjudica un margen de utilidad. El sistema ha desplazado casi por completo la venta directa de los laboratorios productores y se ha constituido en uno de los pilares del sistema de salud animal, ya que los productores tienen acceso oportuno y directo a los medicamentos en el caso de requerirlos.

Sin duda esta empresa ejerce una gran influencia, junto con la Facultad de Medicina Veterinaria, en la promoción de excelencia en el ejercicio profesional en la región. Si se consideran, además, los excelentes laboratorios de diagnóstico, se entiende por qué se considera el nivel de la medicina veterinaria de Canadá como uno de los más adelantados del mundo.

## 8. Coaticook Veterinary Clinic (CVC)

Esta es un ejemplo del desarrollo que han alcanzado las clínicas veterinarias en Quebec, que son muy numerosas, donde trabajan entre uno y diez o más profesionales. Están dotadas de locales, equipamiento e instalaciones de primer nivel y ofrecen un abanico de servicios como: clínica mayor y menor, apoyo a la educación técnica, asesoría en producción, reproducción y manejo, epidemiología, alimentación y otros.

Esta clínica ofrece servicios de transferencia de embriones a CEPRA (Consultants Exportation Production Regie Animale) y de distribución de semen a Semen World Ltda., que a su vez es distribuidor de Universal Genetics Ltda.

Muchas de las clínicas existentes están suscritas al programa de ASTLQ (ver punto 1), aportan información y se benefician con los consolidados del sistema.

Por otra parte, la CVC está involucrada en programas de enseñanza técnica en el Centro para las Iniciativas Agrícolas de la Región de Coaticook y en el Centro Regional de Iniciativas en Educación Agrícola.

También incursiona en la introducción de razas ovinas al país, en programas de investigación en sexaje de embriones y fertilización *in vitro,* y en ensayos y evaluaciones de medicamentos, todo con la colaboración de los productores más progresistas del sector.

## 9. Laboratorio BIOVET INC.

Desarrolla y comercializa productos de alta calidad para los sectores veterinarios y agroalimenticios. Fundado en 1991, de propiedad privada, está formado por 12 científicos y ejecutivos, y 25 empleados.

Usando los más recientes descubrimientos de ingeniería genética, Biovet ha desarrollado una línea de herramientas de diagnóstico, sencillas y fácilmente accesibles, que pueden ser usadas directamente en el campo por los profesionales de las industrias. Estas herramientas permiten establecer, con eficacia, programas precisos y rápidos de control de enfermedades.

Además, ha desarrollado tecnología propia para detección de enfermedades, mejorando la sensibilidad y especificidad de la técnica de ELISA para las principales enfermedades infecciosas de porcinos, bovinos y ovinos. Biovet también está involucrado en inseminación artificial y tiene un promisorio desarrollo de vacunas biológicas.

## 10. Centre de Recherche et de Dèveloppement Sur les Aliments (CRDA)

Forma parte de la Dirección General de Investigación del Ministerio de Agricultura y Agroalimentaria de Canadá. Su misión es profundizar, por medio de la investigación y el desarrollo, en el conocimiento de los sistemas alimentarios y favorecer la innovación mediante la transferencia de conocimientos y tecnologías.

Consta de 4 secciones: Industria lechera, Industria cárnica, Bio-ingredientes y Tecnologías de conservación. Funciona aportando su infraestructura, equipamiento y eventualmente su tecnología, para montar proyectos de terceros, con garantías del cumplimiento de las más altas exigencias de calidad.

## 11. Centre D'Innovation Technologique Agro-Alimentaire (CINTECH AA INC.)

Es un centro de transferencia tecnológica en el ámbito alimentario y una corporación sin fines de lucro, destinada a ayudar a mejorar la productividad de las empresas del sector industrial. Fue fundado por entidades interesadas en los rubros agroalimentarios (conformando una asociación), con el apoyo del Gobierno de Quebec.

Se sitúa en Saint Hyacinthe y se beneficia de los medios operacionales de sus organismos fundadores y miembros institucionales: CEGEP (Colegio de Enseñanza General y Profesional) de Saint Hhyacinthe y un colegio de enseñanza general y profesional de más de 3.000 alumnos jóvenes y 7.000 adultos.

Es miembro de la Asociación de Colegios Comunitarios del Canadá y de una serie de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, como el Instituto de Tecnología Agroalimentaria de Saint Hhyacinthe y el Servicio de Tecnologías Agroalimentarias.

El Centro dispone de dos modernos laboratorios de desarrollo de productos, una cocina piloto institucional, dos laboratorios de análisis sensorial y dos plantas piloto: una para desarrollar y fabricar productos lácteos y la otra para el tratamiento de productos vegetales y carnes.

## 12. Centro de Tecnologías Geosintéticas (SAGEOS)

Fundado en 1988, ofrece una gama de servicios en investigación, desarrollo, análisis de laboratorios, asistencia técnica, formación e información dedicada a la utilización de materiales geosintéticos en la construcción, geotécnica, medio ambiente, agricultura, etc.

Se conocieron fibras sintéticas de características físicas y mecánicas diseñadas para cumplir funciones como el evitar la contaminación de las napas freáticas por las purineras (fecas y orina en lecherías).

## 13. Otras visitas

### Granjas lecheras

El sistema de producción –de cantidades limitadas de leche– implica una compra anual de cuotas por los productores, que son transables como cualquier bien de capital.

El área visitada es una de las principales productoras de leche de Canadá y destacan las siguientes características de las granjas, que las hacen diferentes a las chilenas:

- Los establos contienen dos corridas de vacas, pasillos de alimentación centrales o laterales, instalaciones de ordeña mecánica y alimentación automática a lo largo del establo.
- Equipo computarizado de distribución de concentrado a cada vaca según su número.
- Grandes silos-torre.
- Ganado de gran alzada y contextura, de excelente tipo, con productividades registradas que superan largamente a las buenas productoras nacionales, a pesar que aparentemente la composición del alimento no difiere mayormente, exceptuando la dosis de concentrado según producción.
- Aunque el tamaño de las lecherías es comparable al de las chilenas, su manejo, incluidos los cultivos, es atendido por el propietario y su familia, casi exclusivamente.
- En las conversaciones con los productores no se advierte descontento con relación a la rentabilidad o algún otro aspecto de su negocio.

Cabe destacar que en una lechería de gran productividad (cuyo rubro principal es el de venta de reproductoras) se había vendido recientemente, a Argentina, una vaca (para transferencia de embriones) por un valor de 14.000 dólares.

En la fotografía se observa un sistema de crianza artificial de terneras.

**Ferias de ganado**

Cuentan con una gran concurrencia familiar, gran afluencia de vehículos, transportes de ganado en remolques cerrados construidos especialmente para ese fin y un gran despliegue de comerciantes de variadas mercaderías.

La subasta de los animales se realiza en áreas cerradas (por razones climáticas) y se utilizan recintos separados para el remate simultáneo de bovinos para matadero y de ovinos.

## APLICABILIDAD EN CHILE

Es evidente que la coordinación de los sistemas de información, que necesariamente pasan por instituciones públicas y privadas, es de la máxima importancia. En Quebec ello se ha facilitado, ya que el programa ASTLQ se gestó en la Universidad de Montreal con el apoyo estatal, con una asociación formal de profesionales, con aportes de capital y con la capacidad de generar la información que administraría la base de datos. Es decir, se ha generado una empresa privada, a instancias y por iniciativa estatal, para cumplir un rol específico.

Si se traslada el sistema a la VIII Región, con los elementos existentes actualmente, se tendría que crear una asociación formal, probablemente entre Bioleche (Insecabío), que ya dispone de una base de datos importante, universidades con sus laboratorios y capacidad de investigación y el SAG Regional, completando las líneas de información del Proyecto SIRVE y las asociaciones gremiales, que reúnen a los médicos veterinarios regionales, por lo menos aquellos con interés en la producción láctea, sin los cuales no sería posible conseguir la información.

En resumen, el médico veterinario, con el apoyo de programas computacionales, podrá advertir al productor lechero las estrategias alternativas de manejo para lograr niveles predeterminados de salud, producción y utilidades; podrá identificar sus metas y objetivos, así como la producción y los sistemas preventivos de salud que mejor se adapten a esa explotación en particular.

## 6.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN /EMPRESA | NOMBRE | CARGO / ACTIVIDAD |
|---|---|---|
| ASTLQ, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Montreal | Pierre Labrosse | Director general |
| Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación | Yvon Bertrand | Director regional |
| Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de Quebec (MAPAQ) | Carole Dagenais | Viceministro de Agricultura de Quebec |
| Universidad de Montreal Facultad de Medicina Veterinaria | Raymond S. Roy | Decano |
| CDMV (Canadá Distributor of Veterinary Products) | Paul Cusson | Director general |
| Diagnósticos BIOVET INC. | René Goselin B. | Presidente |
| CRDA (Centre de Recherche et de Dèveloppement Sur les Aliments) | Claude B. Aubé | Director |
| CINTECH AA INC. (Centre D'Innovation Technologique Agro-Alimentaire) | Alice Eva Daigle | Directora de Comercio Internacional |
| SAGEOS (Centro de Tecnologías Geosintéticas) | Jacek Mlynarek | Director general |

Además, se contactó a los siguientes organismos:

- Agencia de Inspección de Alimentos del Canadá, Montreal
- Instituto Tecnológico Agroalimentario, ITA
- Matadero Industrial St. Cyrille
- Empresa de control lechero AGRILAB
- Clínica Veterinaria Coaticook - CEPRA
- Centro de Innovación Tecnológica Agroalimentaria
- Centro de Distribución de Medicamentos Veterinarios, CDMV
- Laboratorio de Patología Animal

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

## 7 Gira tecnológica a dos países del MERCOSUR (Argentina y Uruguay) de productores de leche y de una cooperativa lechera de Frutillar, X Región (Propuesta A-062)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA),
Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, X Región

**COORDINADOR**

Francisco Lanuza A.
Médico veterinario
Departamento de Producción Animal INIA, CRI Remehue

**DESTINO**

Argentina y Uruguay

**CIUDADES**

Balcarce, Tandil, Buenos Aires y Rafaela (Santa Fe), en Argentina; Montevideo, Colonia, Depto. San José, en Uruguay

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Octubre de 1996

**PARTICIPANTES***

- José R. Sánchez, agricultor, administrador
- Domingo Urzúa W., ingeniero agrónomo, agricultor
- Ricardo Vidal M., médico veterinario, docente Universidad Austral de Chile, Valdivia
- Juan Weil W., agricultor
- Gilberto Díaz B., agricultor
- Jorge Peréz H., médico veterinario, administrador
- Roque Massera U., empresario, agricultor
- Hardy Winckler T., agricultor
- Gonzalo Kuschel T., agricultor
- Brigitte Friedrich, agricultora
- Cristian Scheel W., agriculltor
- Patricio Pohl Weisser, médico veterinario, agricultor
- Andrés Bintrup A., agricultor
- Cristino Winckler H., perito agrícola, agricultor
- Francisco Lanuza A., médico veterinario, Dr. M. V.

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 7.1. PROBLEMA A RESOLVER

Frente a la globalización de mercados y a los acuerdos firmados con el MERCOSUR, las opciones futuras del sector agrícola, y particularmente el lechero, deberán basarse en el aumento de la eficiencia técnica y económica de la producción. La base de este desarrollo será la constante capacitación, la introducción de tecnologías, la gestión empresarial y el manejo de información de mercados, a fin de ser más competitivos en el corto y mediano plazo.

El desarrollo actual del sector lechero (1996, fecha de la gira) muestra una dinámica de crecimiento cercana al 10% anual; en 1995, alcanzó una recepción en planta superior a los 1.300 millones de litros. La mayor producción se lleva a cabo en el sur de Chile (IX y X Regiones), con alrededor del 78% de la leche recepcionada en planta. Este alejamiento de los centros de consumo confiere una dinámica especial en la producción, ya que en esas Regiones se produce la mayor cantidad de leche en polvo, mantequilla y queso.

Entre los sistemas de producción de leche utilizados, el más común se basa en praderas y cultivos de tipo estratégico de suplementación. Análisis de costos arrojan cifras entre 0,15 y 0,20 US$/litro, como promedio de los sistemas comerciales. El promedio pagado hasta el momento ha permitido tener márgenes positivos, sin embargo muchos productores no logran alcanzar rentabilidades positivas, debido a su capacidad de gestión o a su baja eficiencia productiva.

Ello motiva la introducción de tecnologías modernas de producción y de gestión, en el sentido que podrían posibilitar un fuerte aumento de la cantidad y calidad del producto, así como también una mayor eficiencia en el proceso de elaboración. Esto sería de fundamental importancia en el contexto de las futuras exportaciones de lácteos, en que se deberá competir con países de la región tradicionalmente exportadores, como Argentina y Paraguay.

En Chile, la mayor producción de leche y la gran diversidad de lácteos ofrecidos a la población, junto con el mayor poder adquisitivo de los habitantes, ha permitido un aumento del consumo y, por ello, se requiere importar cifras cercanas a las 30 mil toneladas, por un valor superior a los 60 millones de dólares. Por otro lado, se ha ganado experiencia en la exportación a países vecinos, alcanzando en 1995 los 26 millones de dólares. Esta opción de exportación será viable en el futuro, en la medida que el país pueda competir con sus socios del MERCOSUR.

El precio pagado en los países en cuestión define en cierta medida la valla en que se debe situar la posición chilena. Ésta oscila entre 0,15 y 0,19 US$/litro en Uruguay y Argentina

respectivamente y en Brasil y Paraguay supera los 0,23 US$/litro. Cabe destacar que estas cifras se regulan por el precio internacional del producto. Sin embargo, países como Australia y Nueva Zelanda se han favorecido por su estrategia productiva de bajo costo, por la creciente demanda de lácteos a nivel mundial y por los efectos reguladores del GATT (General Agreement on Tariffs and Trade).

Es fundamental conocer la realidad productiva e industrial de los países vecinos, para observar sus fortalezas y aprender de aquellas tecnologías que puedan ajustarse a la realidad chilena, a fin de producir mejoras sustantivas de los sistemas productivos nacionales. En especial interesa el caso argentino, por su gran potencialidad de crecimiento, que podría llegar a superar los 11 millones de toneladas para el año 2000, y de Uruguay, que ha sido tradicionalmente el país en donde se ha pagado el menor precio a productor y a la vez ha destinado volúmenes crecientes de lácteos a exportación.

## 7.2. OBJETIVOS

- Conocer la realidad productiva e industrial de leche bovina, en las principales zonas de producción de Argentina y Uruguay.
- Visitar diferentes sistemas comerciales de producción de leche, de niveles medios y altos en tecnología aplicada.
- Conocer las especies forrajeras y los cultivos forrajeros de alta productividad, empleados en los sistemas lecheros.
- Observar cómo opera la asociatividad en torno a las cooperativas lecheras, su gestión en los ámbitos de extensión agropecuaria, organización, industria y comercialización.
- Visitar plantas industrializadoras de leche que procesan para la exportación.
- Asistir a una feria de lechería internacional.
- Conocer el estilo de planificación y la gestión empresarial frente a la toma de decisiones, en relación al uso de los recursos y a la aplicación de tecnologías para producir con menores costos.
- Conocer la investigación que se lleva a cabo en los centros experimentales relacionados con la producción de leche.

# RESULTADOS

## 1. Argentina

### Antecedentes generales de la producción lechera en Argentina

La producción lechera en Argentina ha tenido un importante crecimiento en los últimos 25 años, cercano a los 90 millones de litros anuales, y se ha orientado fundamentalmente al mercado interno, ya que las exportaciones han sido muy variables.

En Argentina los sistemas lecheros comerciales son mayoritariamente del tipo semi intensivos. En los predios visitados mantenían en promedio 320 vacas; en general, éstos son empresas agropecuarias que manejan varios predios destinados a diferentes usos, en función de los requerimientos que enfrentan. Por ejemplo, algunos de los predios se especializan en un ámbito específico, como los predios "guacheras", donde crían los terneros y reemplazos; otros, en producción de carne con machos de lechería; también existen los predios lecheros, donde sólo se crían vacas de este tipo.

La crianza de terneros se realiza durante 2 a 4 días con las vacas lecheras y luego reciben dieta láctea con sustituto durante 2 meses (4 l/día, en dos raciones). Se les entrega un concentrado balanceado inicial, heno, agua y pastorean "verdeos", según la época. Para los machos existen dos opciones: la venta con una semana de vida o la crianza en las guacheras.

Los animales lecheros son de la raza Holando Argentino (Holstein Friesian) y el promedio de producción es de 6.100 l/vaca/año. La distribución de la producción tiende a ser permanente a través de todo el año; la relación primavera-invierno es 1,5 - 1,9:1.

Las explotaciones lecheras argentinas se emplazan, normalmente, en suelos de las clases I-IV (agrícola, mixto, ganadero). Sus principales características son:

- pH: 5,5
- materia orgánica: 7 a 8%
- P disponible: 4,6 a 27,5 ppm

La pluviometría es de 900 mm/año con mayor concentración en otoño y primavera.

La base forrajera está compuesta por praderas mixtas (fotografía) y praderas o cultivos forrajeros. Las mezclas se establecen con 8 a 12 kg de ballica, 3 a 4 de trébol rojo, 6 a 8 de cebadilla, 3 a 4 de pasto ovillo y 4 a 5 kg de lotus; se fertilizan con 50 a 70 kg de fosfato diamónico (FDA).

En aquellos suelos con alto nivel de fósforo, la fertilización se realiza al establecimiento, con 40 kg de urea y 20 de FDA. La duración de estas praderas es entre 3 y 5 años, lo que depende principalmente del nivel de fertilidad del suelo, del abastecimiento hídrico y de la presencia del gramón, una gramínea invasora (*Cynodon dactylon*).

Además, en los sistemas productivos se establece ballica tama, avena y maíz para ensilaje, con rendimientos de 10 a 14 t/MS/ha. Para el maíz de secano, los rendimientos fluctúan entre 6 y 15 t/MS y bajo riego, entre 18 y 27 t/MS/año.

Los agricultores innovadores han incorporado más fertilizantes y han usado una estrategia de parcializaciones en las aplicaciones, de acuerdo a los siguientes manejos (en todos los casos se incluyen 60 kg de FDA a la siembra):

- mezclas forrajeras con 300 kg/ha de FDA en tres aplicaciones
- ballica tama con 200 kg/ha de urea

- avena con 160 kg/ha de urea en varias aplicaciones
- maíz con 200 kg/ha de urea

La alimentación, en base a forraje, contempla el pastoreo de praderas y verdeos, ensilaje de maíz, alfalfa, praderas y heno. Los alimentos concentrados son a base de granos y subproductos, además de sales minerales. En las explotaciones se manejan 3 a 4 lotes de vacas, según nivel de producción, grupo de secas y de preparto. La eficiencia de concentrado por litro de leche fluctúa entre 0,22 y 0,34 kg/litro.

En cuanto al manejo reproductivo, las vaquillas se cubren por inseminación artificial a los 350 kg de peso vivo. Veinte a 30 días después del parto se realiza una revisión y se cubren a partir de los 45 días posparto. El descanso galactógeno es de alrededor de 60 días. La inseminación artificial se realiza con toros nacionales y extranjeros, y se privilegian aquellos reproductores con mejores: índices de proteína, conformación de ubre, % de grasa y patas. Los parámetros reproductivos promedio obtenidos en estas explotaciones alcanzan a:

- lapso inter parto (LIP): 13 a 14 meses
- servicios por preñez: 1,5 a 2,1
- tasa de reemplazo: 22 a 24%

La rutina de ordeña considera lavado de pezón, eliminación de los primeros chorros de leche, secado, colocación de la pezonera, ordeña y dipping. Se realiza terapia de secado total. Las dos ordeñas se realizan a las 5 AM y 3 PM como horarios más comunes.

La leche se entrega a plantas como Serenísima, Sancor, Nestlé y Parmalat o a queserías; regularmente se entrega precondensada en Buenos Aires. El pago de la leche se estructura sobre una base, más una serie de bonificaciones que, en el caso de los predios visitados, alcanzan a un 42 ó 45% de bonificación. La base cuota invernal corresponde entre marzo y agosto, y el excedente de los meses restantes se paga con un 30% menos.

**Provincia de Rafaela**

Esta zona, denominada el corazón lechero de Argentina, presenta suelos muy ricos en fósforo (50 ppm $P_2O_5$) y normalmente no se fertiliza. El clima incluye veranos secos e inviernos sin lluvia, con precipitaciones en otoño y primavera (900 mm/año). La provincia presenta alrededor de 30 heladas al año y temperaturas mínimas de -5 °C en invierno y 42 °C como máxima en verano.

La producción de forrajes se basa en:

- alfalfa sin latencia, pura o asociada
- maíz forrajero y de grano (cosecha diciembre a marzo)
- sorgo
- mijo
- achicoria
- densidad de siembra: 2 a 5 kg/ha en otoño y 4 a 6 kg/ha en primavera
- producción: 5 a 7 t/ha/año; y 10 a 12 t/ha/año, asociado con trébol rosado

Los sistemas lecheros de la zona han experimentado cambios, debido a las nuevas estructuras de tenencia de la tierra, que han derivado en una disminución del número de predios y en un aumento del tamaño de los rebaños, además de la introducción de tecnologías.

**Unidad de producción de leche orgánica (UPLO), INTA Rafaela**

En Argentina la producción de alimentos ecológicos de origen animal está regulada por la Resolución Nº 1.286, del año 1993, del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Animal). Sobre esta base se implementó, en 1994, una pequeña unidad de producción de leche orgánica (denominada UPLO) en un sector de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Rafaela.

Posteriormente, en el año 1995, se determinó la viabilidad de establecer un sistema rentable de producción de leche orgánica; así, desde 1996, la UPLO está produciendo leche para su industrialización, comercializándose un queso orgánico con su correspondiente certificación.

Actualmente (1996, fecha de la gira), la producción de la UPLO es de 21,2 litros/día y cuenta con 28 vacas, que en promedio tienen 220 días de lactancia. Su alimentación está compuesta de alfalfa y grano de maíz (2,5 kg/día) y silo (15 kg/día).

**Chr. Hansen's Argentina**

Desde su fundación en 1874, Chr. Hansen's Laboratorium (CHL) ha estado involucrado en el uso de biotecnología. Su objetivo es mantener una posición de liderazgo en investigación, elaboración y suministro de productos tecnológicamente avanzados, destinados a la industria alimenticia y agropecuaria. Con los conocimientos acumulados en biotec-

nología aplicada, se desea mantener una cooperación mutuamente beneficiosa con los clientes, respecto de los productos actuales y futuros.

CHL es reconocido por la alta calidad de sus materiales para la industria alimenticia, tales como cuajo animal, cultivos de bacterias, colorantes y sabores naturales, que son suministrados a la industria lechera de todo el mundo. Con el incremento de la demanda por parte de los consumidores de productos naturales, los materiales CHL se están tornando cada vez más importantes en la industria alimentaria moderna.

Por otra parte, Chr. Hansen's Bio Systems (CHBS) fue establecido en 1981. Su propósito original fue utilizar el conocimiento sobre las bacterias lácteas para utilizarlas como un reemplazante natural de los productos químicos en la obtención de productos agrícolas; por ejemplo, preservación de ensilado.

Los objetivos de CHBS se han ampliado para cubrir otros mecanismos de control natural, los cuales pueden reemplazar o reducir la aplicación de medicamentos o pesticidas en la ganadería o en la agricultura. Los últimos desarrollos en bacterias "probióticas", han llevado también a la introducción de nuevos productos para el ser humano. Otra rama de actividad de la empresa está relacionada con productos para las alergias.

En resumen, con estas tres actividades, CHBS cubre la industria alimenticia, la agricultura y las aplicaciones farmacéuticas específicas.

A continuación se señalan los principales productos para la industria elaborados por CHL Argentina.

**Cuajo y otras enzimas**: El cuajo animal fue el primer producto comercial de CHL. A través de un proceso continuo de desarrollo, dicha empresa ofrece cuajo de ternera y de bovino de alta calidad para la elaboración de cualquier tipo de queso; cuenta con una línea completa de coagulantes microbianos. Se estima que en el futuro el cuajo derivado de ingeniería formará una parte importante de la línea de productos, como un suplemento natural del cuajo animal y del coagulante microbiano.

Otras enzimas específicas empleadas en la industria láctea son la lipasa animal, la lactosa microbiana, la proteasa microbiana y la lizosima de clara de huevo.

**Cultivos lácteos**: Por casi 100 años, CHL ha abastecido a la industria lechera con cultivos de bacterias seleccionadas, altamente activas. Los cultivos se elaboran congelados o liofilizados, y su actividad y composición son controladas antes que sean aprobadas para la venta.

CHL fue el primero en introducir los cultivos en "pellets" congelados, lo cual se considera una ventaja tecnológica en el uso de éstos. Actualmente está enfocando su esfuerzo en un tipo llamado DVS (siembra directa en tina), donde los cultivos están tan concentrados que pueden ser agregados directamente a la tina de producción. Los cultivos lácteos más conocidos son:

- "O", para queso cheddar y similares
- "BD", para quesos continentales, tales como el gouda, havarti, etc.
- "B", para mantequilla y otros productos termófilos, para quesos tipo Italiano y yogurt

La calidad de los cultivos destinados a la producción de queso, mantequilla, yogurt y otros productos de leches fermentadas es fundamental en la calidad del producto final.

**Colorantes y sabores naturales**: Los cultivos cárnicos dan sabor y color al salame, al jamón y otros, y además actúan como conservadores naturales. Un desarrollo nuevo e interesante es el de cultivos para conservar carne fresca, con el propósito de extender su vida útil.

Los cultivos para el pan son usados para dar sabor y consistencia al pan de centeno y de trigo, pero también facilitan el horneado de la masa. La meta es ofrecer cultivos de bacterias que puedan sustituir el uso de ácidos en la elaboración del pan.

El cultivo para vino elaborado por CHL es el único conjunto de cultivos malolácticos que pueden asegurar una remoción rápida del ácido málico del vino, ya que si éste presenta un alto contenido de este ácido es considerado, generalmente, de inferior calidad.

## 2. Uruguay

### Antecedentes generales de la producción lechera en Uruguay

El desarrollo de la producción e industrialización de leche en Uruguay se ha visto dinamizado, en los últimos 20 años, por la exportación de lácteos. Se pasó de una situación de país importador, en los años 70, a ser un exportador neto en la actualidad, de alrededor del 52% de la producción (datos de 1996, año de la gira).

De una producción cercana a los 1.200 millones de litros, aproximadamente el 80% se industrializa, del cual un 80% lo recepciona la Cooperativa Nacional de Productores de Leche (CONAPROLE).

La producción ha crecido a tasas del 7% anual y los destinos de la producción son: 36%

leche fluida pasteurizada, 38% leche en polvo, 10,4% caseína y 15,6% otros productos.

Algunos indicadores de la lechería en Uruguay son:

- la producción nacional representa el 0,2% de la producción mundial y el 2,8% de la producción latinoamericana
- es el primer exportador de lácteos a América Latina, desde 1980
- es el primer consumidor de lácteos y tiene la mayor producción de leche anual por habitante (385 litros)
- existen alrededor de 360.000 vacas lecheras de la raza Holando Uruguaya, con un 60% de parición anual y un 12 a15% de mortalidad de rebaño
- se estima que existe alrededor de 8.000 productores, de los cuales unos 6.500 envían su leche a planta

A partir de la introducción de tecnología, en Uruguay se han observado cambios importantes en los sistemas lecheros. Por ejemplo, éstos se han manifestado en variaciones en la forma de hacer la rotación forrajera; en la actualidad, dicha rotación, que dura 6 años, contempla lo siguiente: se inicia con la siembra, sobre rastrojo de maíz, de una pradera mezcla de gramíneas con leguminosas, o alfalfa con trigo, que dura 3 a 3,5 años. Luego se siembra sorgo forrajero, sobre una pradera, o alfalfa de cuatro años, asociada a achicoria y trébol rojo, que se usa hasta diciembre del 5° año. En enero-febrero se siembra avena temprana, asociada a maíz de pastoreo, que se hará en la primavera del 6° año.

Las gramíneas hacen un aporte a la estructura del suelo y las leguminosas fijan nitrógeno; sin embargo, éstas tienden a desaparecer con el pisoteo y con la invasión de malezas, lo que regularmente ocurre en el período seco (diciembre a marzo).

La siembra de sorgo del primer año se hace línea por medio con una dosis de 60 a 70 kg/ha, más trébol blanco (1 a 3 kg/ha) y lotus+alfalfa (12 kg/ha); después del corte para ensilaje, se le da un pastoreo en diciembre (2.000 a 2.500 kg/MS/ha). Los siguientes rendimientos son:

- segundo año: alrededor de 10.000 kg de MS; en algunos años buenos puede llegar a 12 tonedas MS/ha/año
- tercer año: 7.000 kg MS/ha/año
- cuarto año: baja a 4 ó 5 mil Kg MS

La eficiencia de utilización de la pradera se acerca al 70%, en buenas condiciones de pastoreo. El sorgo rinde entre 7 y 8 toneladas MS (75% de utilización). El maíz para

ensilaje se siembra con 100.000 plantas/ha, se aplica herbicida y nitrógeno a la siembra, cuando tiene 3 a 4 hojas.

Algunos indicadores de producción de la rotación en Uruguay son:

- en los 6 años se producen en promedio: 8.868 kg MS/ha
- se pastorea el 51% en forma directa (4.567 kg)
- se destina a ensilaje el 22% (1.989 kg)
- de silo se obtiene el 13% (1.153 kg)
- hay una utilización neta del 64%

La distribución de los partos se concentra en dos estaciones: otoño y primavera, 50% en cada una, para los sistemas intensivos. Las mejores lactancias se obtienen en los partos de otoño, el secado se realiza entre 45 y 60 días antes del probable parto, con un descanso sexual de 45 a 50 días. Comparando la eficiencia reproductiva entre un sistema mejorado y el actual, se tiene un LIP de 12 a 13 meses *versus* 20 meses, respectivamente, con lactancias de 13,2 meses (sistema actual) y de 10 meses para un sistema mejorado

Existen fallas, principalmente en la detección de los celos; el 40% de éstos tiene una duración entre 18 y 24 días y el 30% una duración mayor a 49 días. Se practica una rutina de ordeña con lavado de ubre, sin secar pezones y se hace dipping.

El tema de la calidad de leche es reciente y se está abordando a través del departamento de extensión de la cooperativa CONAPROLE, mediante capacitación en los aspectos que influyen en la calidad; después de un año se incorporan medidas y exigencias de calidad para establecer sistemas de pago por este concepto.

### Cooperativa Nacional de Productores de Leche (CONAPROLE)

CONAPROLE es el instituto cooperativo más importante del país. Fue creado por la Ley N° 9.526 del 14 de diciembre de 1935 y comenzó sus actividades el 1 de junio del año siguiente. Está administrado por un directorio integrado por cinco miembros electos (cada cinco años) y por los productores cooperados. Conjuntamente con los directores se elige una asamblea de productores compuesta por 29 miembros, que tienen facultades de consulta y asesoramiento e incluso pueden emitir votos de censura contra el directorio.

De acuerdo con su ley de creación, CONAPROLE está obligado a recibir toda la leche que se envíe desde cualquier zona del territorio nacional. Cuenta con 14 plantas industriales, dos de ellas ubicadas en la capital y el resto en el interior del país.

Procesa más del 80% de la leche pasteurizada que se consume en el país y elabora una extensa gama de derivados lácteos con destino a consumo interno y a exportación.

La organización presenta los siguientes servicios cooperativos:

- asesoramiento previo a la instalación de un tambo o predio
- departamento de abastecimiento cooperativo
- alimentación del ganado
- semillas y fertilizantes
- suministro de maquinaria agrícola
- equipos de ordeño, electrificadores, refrigeración, etc.
- asesoramiento general y servicios administrativos
- servicios asistenciales a la producción
- adquisición de productos veterinarios
- recolección de leche a granel
- asistencia especial

**Grupos lecheros:** Los componen un mínimo de 9 productores y un máximo de 15, que deben tener una proximidad geográfica no mayor a 12 km. Tienen un estatuto que rige sus actividades y deben obtener personería jurídica. El fundamento de su actividad se basa en la aplicación de principios cooperativos que permiten, mediante la conjunción de voluntades, la obtención de los medios y propósitos que la acción individual hace imposible obtener. En tal sentido se adquieren máquinas para uso colectivo, se elaboran planes conjuntos con metas de desarrollo de los integrantes de los grupos, etc.

Los grupos lecheros están obligados a reunirse periódicamente y recibir asesoría de un técnico especialista en extensión, que debe ser contratado y ajeno a la cooperativa. Con dicho asesor se fijan reuniones periódicas a las que asisten técnicos de CONAPROLE, a fin de evaluar la marcha del grupo. CONAPROLE estimula la formación de estos grupos, que deben ajustarse a la regulación que el organismo dicta, y otorga una bonificación en el precio de la leche que remiten.

**Planes Esperanza:** Los planes Esperanza constituyen programas de asistencia técnica y de apoyo con equipos de laboreo y de reservas forrajeras, que originaron a los denominados Grupos Esperanza.

Se trata de una experiencia de vastos alcances, cuyas proyecciones pueden provocar

profundas transformaciones en el ámbito de la producción, especialmente en el caso de los pequeños productores que son los receptores de dichos planes. Éstos son la demostración de lo que se puede llevar a cabo utilizando la potencialidad de una cooperativa. Se trata de una gran operación de solidaridad, técnicamente dirigida y apoyada en los recursos materiales necesarios, que tiene como objeto lograr que los establecimientos lecheros pequeños desarrollen la base forrajera usando la pradera, para obtener más cantidad de alimento de calidad, y acceder a realizar reservas forrajeras de calidad, para aumentar la producción de leche y obtener más ingresos.

Los productores de los Planes Esperanza pagan por la utilización de los equipos. Cada herramienta tiene un precio por hectárea, que se paga en cuotas, y que varía de acuerdo a las labores realizadas. En la actualidad (1996, fecha de la gira) hay 17 Planes Esperanza, con un total de más de 800 productores cooperados. Los logros alcanzados son un poderoso estímulo para los demás productores que aún no participan del sistema. El propio Gobierno lo valora y ha aprobando un programa de apoyo, por única vez, con el objeto de ampliar y profundizar esta experiencia.

## APLICABILIDAD EN CHILE

La estructura de los sistemas lecheros, especialmente en el área de Buenos Aires oeste y mar, y sierras de Argentina, cuenta con bases forrajeras similares a las aplicadas en el sur de Chile. Sin embargo, tiene apreciables ventajas en cuanto a la fertilidad del suelo, al régimen de lluvias, a los bajos requerimientos de infraestructura de construcciones, al tamaño de las empresas y a la colocación de productos en la industria. Como desventajas se podrían considerar la vida útil de las praderas (4 a 5 años), debido a la invasión de malezas y/o a una menor fertilidad, en asociación con períodos de sequía.

Respecto de los sistemas de la provincia de Rafaela, éstos son similares para el sustrato forrajero de alfalfa y verdeos, además del maíz. Sin embargo, están sobre un suelo mucho más fértil (30 a 50 ppm de fósforo) y no requieren de infraestructura, salvo para protegerse de las altas temperaturas de verano (> 40 °C), lo que se considera como una de las pocas desventajas del sector.

Los sistemas de gestión y administración empleados por las empresas permiten avanzar rápidamente hacia la eficiencia productiva y explicar los crecientes aumentos de producción y productividad. Este es un tema de fundamental importancia para aplicar en Chile.

Tanto Argentina como Uruguay tienen ventajas, respecto de Chile, para exportar lácteos a Brasil. Ello por la tradición y cercanía, en el caso de Uruguay, y por la gran potencialidad de Argentina, junto con el hecho de tener arancel cero para un socio fundador del MERCOSUR.

Los poderes compradores, aunque están concentrados, también están distribuidos en industrias nacionales y cooperativas, y en menor grado en consorcios transnacionales. Esto se considera como una ventaja en la medida que tanto las empresas como el sistema cooperativo se mantengan competitivos frente a la apertura de las economías.

La incorporación de tecnologías de producción se observa menor a la que hay en Chile. Sin embargo, la aplicación de ellas puede ser rápida y ventajosa, dado que sus costos de producción son menores.

Cabe destacar que ambos países presentan tasas de consumo de lácteos cercanas o superiores a las recomendadas por organismos internacionales como la FAO y la OMS; por ello, su productividad en el corto plazo se debería destinar a la exportación. La situación de Chile es diferente, aún queda un margen significativo para aumentar el consumo interno y los excedentes estacionales se podrían colocar en los mercados deficitarios. Se debería explorar otros países en América Latina y, a futuro, los mercados del Asia-Pacífico que cuenten con acuerdos comerciales regulados.

## 7.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / PERSONA / CIUDAD |
|---|
| INTA, Estación Experimental Balcarce |
| Predio Sociedad Tandil Oeste, Tandil |
| Predio La Bombilla, fábrica de quesos Magnasco, Cuenca Mar y Sierras |
| Predio Alto Casares S.A., Cuenca Buenos Aires Oeste |
| Matadero Frigorífico Federal S.A., Barrio Quilmes, Buenos Aires |
| Chr. Hansen's Laboratory, Argentina. |
| INTA, Estación Experimental La Estanzuela |
| CONAPROLE |
| Planta Lechera N° 8 y 11, Rincón del Pino y Villa Rodríguez |
| Erwin Claassen, Grupo Lechero del Pino-Pereya, Departamento San José |
| Feria Internacional MUNDO LÁCTEO |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

# 8 Gira tecnológica a Francia e Islas Británicas para conocer tecnologías de producción de leche y de papas, manejo de praderas y centros de gestión* (Propuesta A-045)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) X Región

**COORDINADOR**

Carlos Cristi Vargas
Médico veterinario. Encargado de Agronegocios,
Jefe Unidad de Estudios y Proyectos, INDAP, X Región

**DESTINO**

Francia y Gran Bretaña (Inglaterra e Irlanda)

**LUGARES VISITADOS**

Angers y Valle del Loira, en Francia; Birmingham, Gales, Kilkenny, Cork y Dublin, en Gran Bretaña

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Septiembre de 1996

**PARTICIPANTES****

- Cristian Negrón, agricultor, técnico agrícola, socio centro de acopio lechero El Jardín
- Pedro Gómez, agricultor, socio centro de acopio lechero El Jardín
- Jorge Cid, médico veterinario, agricultor, socio centro de acopio lechero Tegualda
- Javier Díaz, agricultor, socio centro de acopio lechero El Jardín
- José H. Añazco Oyarzún, ingeniero de ejecución agrícola, agricultor, socio centro de acopio lechero 4 Vientos
- Víctor R. Schwerter, agricultor, socio centro de acopio lechero 4 Vientos
- Juan C. Garrido, médico veterinario, jefe de área INDAP, Fresia
- Oscar Wolff Altaner, agricultor, presidente de Cooperativa Agropecuaria Chiloé Ltda.
- Eduardo Meersohn E., médico veterinario, jefe de área INDAP, Los Muermos
- Juan A. Ríos., ingeniero agrónomo, asesor y jefe técnico del Programa de Transferencia Tecnológica para 90 agricultores
- Gloria Peña Núñez, ingeniero agrónomo, asesora y jefe técnico del Programa de Transferencia Tecnológica
- Carlos Cristi Vargas, médico veterinario, encargado de agronegocios y jefe de la unidad de Estudios y Proyectos, INDAP, X Región

* En este documento sólo se resumen los resultados relacionados con bovinos de leche y carne, y con centros de gestión

** Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 8.1. PROBLEMA A RESOLVER

Los participantes en la presente gira consideran que la innovación tecnológica y la correcta toma de decisiones son herramientas de fundamental importancia para posicionarse como productores eficientes, lo que en definitiva significa un mayor retorno económico a las pequeñas empresas involucradas.

Con la apertura de Chile a los mercados internacionales, y en especial con la influencia del MERCOSUR, la agricultura tradicional se verá afectada, tanto por la disminución de las barreras arancelarias como por el acceso a un mercado de potenciales clientes para productos lácteos y para otros no tradicionales. Será posible acceder a éstos, en la medida que los productores puedan abastecer en cantidad y calidad.

En este contexto, la mejor herramienta de integración es la eficiencia productiva, la que pasa por un mejor uso de la tecnología moderna, la incorporación creciente de elementos de gestión empresarial y el trabajo asociativo de los pequeños productores. Los participantes en la gira están conscientes de la importancia de estos factores, y abiertos a las experiencias asociativas y a la incorporación de nuevos rubros en el corto plazo, en la medida que éstos sean rentables

## 8.2. OBJETIVOS

- Conocer e incorporar tecnologías de avanzada para la producción lechera, sistemas de comercialización asociativos y valor agregado de productos lácteos, así como otros rubros no tradicionales.
- Profundizar el conocimiento de técnicas de producción ganadera (manejo de praderas y conservación de forrajes), así como de producción en general y del manejo del negocio agrícola (registros, procesamiento de información, control de gestión y resultados).
- Establecer contactos con productores de los países visitados, a fin de conocer los sistemas de producción y calidad de los productos que se entregan al mercado.
- Visitar centros de investigación, colegios agrícolas y organismos estatales, para conocer adelantos tecnológicos y orientaciones generales para el desarrollo de la agricultura.
- Identificar zonas edafoclimáticas aptas para el desarrollo de la ganadería lechera y su relación con las zonas productoras chilenas.
- Explorar otras alternativas de negocios, en rubros que puedan ser explotados en forma simultánea a la lechería.

## 1. FRANCIA

Es la nación líder en agricultura de Europa; el 35% de la tierra se usa para granjas, alrededor del 31% para cultivos, el 3% en viñedos y huertos y el 24% en praderas.

Desde el término de la segunda guerra mundial, las políticas de la agricultura han estado dirigidas a la modernización, lo que incluye la mecanización de las granjas, el aumento de la productividad por hectárea y la consolidación de un gran número de pequeñas tenencias de tierras (pequeños agricultores) en grandes superficies, para favorecer la eficiencia.

Los franceses son los líderes de Europa en la producción de carne de vacuno y de ave, así como en la de quesos, leche y huevos. La ganadería ha sido más importante en el norte y oeste; las ovejas y cabras en los sectores secanos y más montañosos del sur y del este, y los cerdos y aves en todo el país.

Los granos se encuentran entre los productos agrícolas más importantes, junto con la remolacha azucarera. Francia es el 5° productor de trigo del mundo, cuyo producto se transa ampliamente en la bolsa de París. Otros cultivos de granos, que están en crecimiento, son la cebada, el maíz y la avena que, junto con los residuos de la industria azucarera, son usados para la alimentación del ganado.

A continuación se resumen los hitos más importantes de las visitas realizadas en Francia:

### Cámara de Productores Agrícolas, Trélazé, Angers

Está conformada por 2.200 agricultores, de un total de 3.000, que existen en el Departamento. Se financia mediante aporte estatal, de organizaciones y de prestaciones de servicios. Su radio de acción corresponde al Departamento de Angers-Loira.

La Cámara de Agricultura presenta las siguientes áreas de desarrollo: producción vegetal, producción animal, economía, medio ambiente, formación de agricultores y empleados de granjas, e investigación (granja experimental y de formación). Dicho organismo articula las siguientes entidades:

- Cooperativa de Inseminación Artificial
- Sindicato de Control Lechero Maine y Loire
- Federación Departamental de grupos de defensa contra enfermedades de los animales

La visita a la Cámara se centró en el control lechero y de gestión, así como en el mejoramiento genético realizado por los productores.

De los 550.000 bovinos existentes en la zona de influencia, el 50% corresponde a ganado lechero y la otra mitad a ganado de carne. De la existencia de vacas lecheras (100.000 cabezas) un 75% están en control lechero, las que representan el 80% de la producción. La alta cobertura que alcanza el control lechero, además de ser una herramienta de gestión, permite evaluar el progreso genético y orientar la inseminación artificial a realizar en los rebaños. El control lechero es independiente de la cámara y tiene 2.200 adherentes.

El control genético es obligatorio desde el nacimiento del animal hasta su destino final; ello garantiza el pago de subsidios y el control de enfermedades (tuberculosis, leucosis, brucelosis y encefalitis espongiforme bovina –vaca loca–), dado que una vez presentado un caso se puede tener control sobre todos los animales que han estado en contacto con él.

Se observó que la Cámara de Agricultura es un centro integral, que facilita la entrega de información directamente al agricultor; ello le permite tomar decisiones apropiadas para mejorar la gestión predial. El alto número de socios refleja una buena participación de los agricultores en el sistema, lo que facilita el traspaso de tecnologías con rapidez a un receptor muy interesado.

Se producen boletines individuales, con buena calidad de la información, además de otros materiales divulgativos. Se da una amplia cobertura a los agricultores del sector, con un nivel de participación que les permite mostrar sus inquietudes y necesidades; mediante este mecanismo se ejerce un control social y se orientan las políticas institucionales en base a requerimientos reales.

Se estima que la creación de un mecanismo similar en el sur de Chile, requeriría de un proyecto base con apoyo estatal inicial, en el cual puedan participar algunos organismos que ya realizan actividades en diversas áreas, como control lechero, mejoramiento genético, desarrollo organizacional y también en el financiamiento.

**Centre des Trinoittieres**

Este centro productivo, experimental y de formación agrícola, tiene una superficie de 200 hectáreas que se utilizan, por partes iguales, en cultivos de maíz y en praderas. Se practica la crianza artificial de terneros; las pariciones se concentran en cuatro meses y se usan vacas nodrizas.

El rebaño se compone de vacas de igual calidad genética y fenotipos, que se alimentan con un sistema electrónico, con total disponibilidad de la ración. Una parte del rebaño se utiliza con fines productivos comerciales y la otra en investigación. La vida útil promedio de las vacas es de 2,5 lactancias.

Se desarrollan las siguientes líneas de trabajo:

- Evaluación de la ración y su influencia en la tasa proteica y butírica de la leche. Se usan animales de una producción de 8.600 litros/vaca.
- Complemento de la ración base con energía suplementaria, proveniente del maíz, trigo y pulpa de remolacha.
- Ración completa más forrajes y concentrados.
- Adición de lactosa y metionina.
- Concentrado de origen vegetal, para destruir ácidos grasos polisaturados.
- Análisis de diferentes variedades de maíz comparando digestibilidad.
- Ordeña mecánica 2 x 6, con predipping y uso de toalla de secado de ubres.

Se observó que este centro de capacitación presenta un buen nivel técnico y cuenta con ganado de excelente calidad y de alta producción individual. Los agricultores tienen acceso directo al centro, a los profesionales y a los resultados obtenidos en las investigaciones.

La infraestructura para la elaboración de silos utiliza un radier de cemento, sobre los cuales se disponen tableros de hormigón con los que es posible regular el tamaño. Se cubre con polietileno y sobre él se colocan los neumáticos de desecho del predio.

La rutina de ordeño es similar a la que se realiza en gran parte del sur de Chile; incorpora secado con toalla desechable y predipping.

El hibridaje, con ganado de carne sobre vacas lecheras (Limusin x Holstein), permite tener terneros de muy buena condición para la producción de carne, sobre todo cuando el reemplazo por ganado de mejor condición genética no es una limitante.

### Predio lechero y cerealero, La Meignanne, Angers

Este predio es un buen ejemplo de asociatividad entre familiares directos (dos hermanos y sus respectivas cónyuges); cuentan con la ayuda de un trabajador permanente. La superficie total (108 hectáreas) se utiliza de la siguiente forma: 55 ha en praderas, 30 a 35 en maíz para ensilaje y 20 para cereal.

La dotación ganadera es de 65 vacas lecheras (Holstein), con una cuota de producción de leche de 460.000 litros (8.000 litros/vaca, a 2 francos el litro). La ordeña es mecánica y cuentan con estanque de frío de 6.000 litros.

La alimentación es a base de praderas (ballica, trébol, pasto ovillo, *Festuca*) y silo de maíz con estabulación.

La preparación técnica de los asociados y del trabajador es muy buena, tienen conocimientos de la actividad, lo que incluye manejo de registros productivos y económicos, control lechero y otros. Manejan adecuadamente la información técnica, económica y comercial, tanto la que se genera dentro del predio como la externa, lo que les permite tomar decisiones oportunas en cuanto a adquisición de insumos y venta de productos. En esta materia el productor recibe asesoría técnica y de contabilidad.

Se usan créditos frecuentemente, ya sea por vía bancaria o a través de la Cooperativa a la que están afiliados, y se hace un buen uso de los subsidios. Por ejemplo, por la producción de carne se pueden obtener 1.000 francos por vaca de crianza y 800 por novillo; además de otros por maíz, cereales y adquisición de maquinarias.

Por participar en una cooperativa el productor puede disponer de la utilización programada de muy buena maquinaria. Este sistema sería perfectamente aplicable en Chile, si las cooperativas o los centros de acopio lecheros fuesen capaces de asumir tareas como prestadores de servicios.

**Cooperativa Lechera Multiactiva, Grupo CANA, Ancenis**

El objetivo de esta visita fue conocer la potencialidad de una empresa que nació como una pequeña cooperativa y que actualmente representa una corporación de amplio espectro. Está orientada a la atención de los productores en diferentes rubros y servicios asociados a la producción agrícola, a la industrialización de la leche, a plantas de concentrados y sistemas de comercialización de productos primarios y otros con valor agregado.

La Cooperativa se inició en 1932 con 9 asociados; cuatro años después completó el primer millar de socios unidos para la recolección de leche, el abastecimiento de insumos y cereales y la fabricación de alimentos.

Entre 1950 y 1970 se llevó a cabo un proceso de transformación industrial que aumentó la cantidad de productos e inició la fabricación de quesos. En 1989, después de un rápido crecimiento y aumento del radio de acción de sus operaciones comerciales, se creó el Holding CANA Development y sus filiales Soparlait, Soparvia y Soparvol.

Hoy tiene un capital consolidado de 8,3 millones de francos, 4.000 asalariados, 16.000 cooperados y diversas actividades que llevan a comercializar 300.000 toneladas de cereales y 360 millones de litros de leche. Los asociados cuentan en la actualidad con 500.000 cerdos, 150.000 cabezas de ganado bovino y 550.000 toneladas de concentrados para alimentación.

**Grupo de Trabajo Asociativo, GAEC**

Esta visita permitió conocer la forma de trabajo asociativo entre agricultores jóvenes que conforman una sociedad comercial para unir capacidades y capitales, así como para aprovechar los estímulos estatales a empresarios jóvenes con estudios superiores.

En este caso trabajan 3 socios y 2 de sus esposas, quienes tienen una explotación lechera y otra de carne. Aprovechan la economía de escala y se distribuyen las tareas, con lo que pueden dedicar mayor cantidad de tiempo al análisis de la gestión predial.

Producto de la fusión empresarial poseen una cuota de explotación para la leche de 570.000 litros. Usan cereales para la alimentación del ganado, además de ensilaje de maíz, concentrados y forrajes. Dado que el predio tiene un tope de producción de leche fijado por la cuota, dedican el resto de la capacidad predial a hibridaje entre Holstein x Blounde d´Aquitaine y producen terneros y vaquillas de excelente conformación para la producción de carne.

Cuentan con una excelente infraestructura de galpones, bodegas, sala de ordeña, galpones de alimentación y crianza de terneros, todo apoyado con suficiente maquinaria para las más diversas tareas. Ello, producto de oportunidades y facilidades que dio el Estado para renovar y aumentar el parque de maquinarias, con subsidios directos.

En este predio se observó la implementación de una piscina excavada en el terreno, a objeto de recolectar las aguas lluvias, la que se cubre con polietileno común para evitar las pérdidas por infiltración. Esta acumulación de aguas abastece los requerimientos de los cultivos en épocas de sequía.

Este tipo de asociatividad permite la especialización y dedicación de cada persona a su rubro, sin perder la diversificación de las explotaciones, lo que brinda seguridad en el sistema. Además, permite implementar en forma adecuada la economía de escala, uniendo superficies, dotaciones ganaderas, maquinarias, equipos y capacidad de pago y endeudamiento. Adicionalmente, permite el intercambio de responsabilidades: gestión, producción y comercialización, y el desarrollo de un fuerte espíritu asociativo de las personas.

**Exposición Space 96**

Es la feria agropecuaria técnica, económica y comercial más importante de Francia; presenta una excelente infraestructura que muestra las tecnologías de punta en rubros como cultivos comerciales, producción de semillas, ganado de lechería y de carne, porcinos, aves, conejos, maquinarias, equipos, informática, control lechero, centros de gestión, etc. Se exhibe y premia ganado de excelente calidad y diversidad de razas con distintas orientaciones.

Se considera un centro de negocios, ya que es posible realizar operaciones comerciales en el acto, como la adquisición de cuotas de producción láctea, ganado, semen, contratación de servicios (asesoría en gestión, información previsional, seguros, utilización de subsidios, etc.), adquisición de maquinarias, y otros. Los puestos están habilitados para la realización de contratos, así como para la atención de público, por lo que entregan información de calidad, tanto técnica como comercial (folletería, videos, personal calificado). El ingreso diario promedio es de 27.000 personas.

Estas características demuestran cuán importante es, para los agricultores europeos, la información, capacitación y adquisición de conocimientos.

Los participantes en la gira observaron numerosos implementos que aún no se conocen en Chile, como bebederos que actúan como bombas hidráulicas, picadoras de forraje, implementos de PVC para crianza de terneros, mallas plásticas para silo, paredes de galpones con fácil aireación, entre otros. Además, se observó una gran diversidad de maquinaria, orientada a evitar el uso intensivo de mano de obra y facilitar el trabajo

## 2. REINO UNIDO

Ubicado al noroeste del continente europeo, en la isla de Gran Bretaña, tiene una población de 57.970.000 personas, distribuidas en un área de 242.429 km$^2$. Se compone de cuatro países: Inglaterra, Escocia, Gales e Irlanda del Norte.

Sólo el 2% de la población se emplea en la agricultura; un 29% de la tierra rural se ocupa en siembras y el 48% en pastoreo o ganadería rústica extensiva. La agricultura tiende a ser intensiva y altamente mecanizada. Los rubros de mayor importancia son trigo, avena y papas, seguido por cebada, remolacha y algunos frutales.

La ganadería y la lechería son tres veces más importantes que los cultivos. En Gran Bretaña existen alrededor de 11,8 millones de bovinos, 43,6 de ovinos, 7,5 de porcinos y más

de 139 millones de aves de corral. La crianza de ovinos se practica en las tierras altas y colinas sureñas de Escocia y en Gales. Los bovinos de carne se encuentran en el este y sur de Escocia y en el oeste de Inglaterra, y las lecherías se centran en las tierras bajas de Escocia y en las zonas central y sur de Inglaterra (zona visitada en esta gira).

## 2.1 Inglaterra

Inglaterra cubre un territorio de 130.439 km$^2$, correspondiente a un 57% de la isla de Gran Bretaña. Su población es de 46.170.000 personas (1991), con una densidad de 354 personas/km$^2$. Es uno de los países más densamente poblados del mundo. Más del 75% de la población reside en zonas urbanas.

El país cuenta con un sistema de cuotas, implantado en 1984, que utilizó los promedios de producción de los años 82 y 83. El monopolio comprador de leche británico de esa época, The Milk Marketing Board, fue obligado por legislación a transformarse en una empresa privada que hoy compra el 80% de la producción. Sus propietarios son productores británicos. Por otra parte, se han formado pequeñas compañías procesadoras de leche, para abastecer de leche fluida a los supermercados de las ciudades, quienes presentan una alta demanda diaria.

A continuación se resume las visitas realizadas en Inglaterra:

### Warwickshire College

Es un colegio para la formación agrícola y depende de una universidad estatal (18.000 alumnos). El 64% de los estudiantes son de sexo femenino (de un total de 480), situación opuesta a la que ocurre en Chile, ya que en las escuelas agrícolas mixtas del país (que son escasas) la mayoría de los alumnos son hombres.

Ofrecen cursos de 1 a 4 años y una preparación laboral especializada. Se financia con aportes provenientes en un 60% del Estado y el resto es de autofinanciamiento. El 40% de los alumnos es de origen rural.

El Warwickshire College realiza una amplia variedad de actividades agrícolas: agricultura, horticultura, cultivos bajo plástico, floricultura, frutales menores, lechería, producción porcina, ovinos, etc. Cuenta con toda la infraestructura, maquinaria, equipos y dotaciones ganaderas, entre otros, necesarias para la educación práctica.

El predio agrícola del colegio consta de 400 hectáreas, de las cuales la mitad se destina a lechería y la otra mitad a las demás actividades productivas, recreativas y educacionales. La actividad lechera del predio está inscrita dentro del esquema general del país, es decir, tiene acceso a una cuota de producción de leche que restringe las actividades del rubro a un límite máximo de producción destinada a plantas de procesamiento industrial.

El sector del predio dedicado a la lechería tiene una carga animal de 2,24 U.A./ha y el rebaño está compuesto por 125 vacas Holstein, de excelente calidad, con una producción promedio de 7.150 litros/año; permanecen estabuladas 200 días al año y la alimentación se realiza en praderas, con silo y concentrados.

Las praderas son permanentes en el 50% de la superficie y la producción promedio de MS/ha es de 12 a 15 toneladas. El predio presenta dos tipos de suelo: duro y arcilloso, y otro de tierras bajas y sueltas. Sólo se aplica nitrógeno en una dosis de 360 kg/ha. En lo productivo destaca el uso de ballica, exclusivamente para la elaboración de silo, con una buena producción y calidad; las praderas no presentan trébol.

El margen bruto por animal es de 1.700/libras/año/vaca. La leche obtenida presenta en promedio un 4% de materia grasa, un 3,25% de proteína, 250.000 células somáticas y 22.000 u.f.c. (unidad formadora de colonia). En el predio se practica control lechero diario y obtienen dos resultados mensuales de análisis de laboratorio. Uno lo practica la industria y el otro los productores. La recolección de la leche se hace en forma diaria.

Los precios de los productos y de la materia prima, en esta granja, están distorsionados debido a los aportes estatales para investigación, desarrollo y formación profesional de los estudiantes.

En general, la lechería de la granja presenta producciones individuales y por hectárea muy competitivas y un alto grado de mejoramiento genético del ganado.

El predio produce, además, terneros de 550 kg, peso de beneficio, con una ganancia diaria de 1.100 gr/día. El precio promedio de venta de este tipo de animales alcanza las 453 libras por animal.

La alimentación de los terneros incluye 5 kg de concentrado al día, heno y ensilajes, y están estabulados en patios de alimentación.

**Eastcote Hall Farm, Solihull**

Este predio lechero, perteneciente a R. Cookes, tiene una superficie de 96 hectáreas, con una explotación lechera de 100 vacas Holstein y un promedio de producción de 6.907 litros por animal.

El manejo es distinto al del caso anterior, ya que compra el reemplazo, adquiere vacas de 4° parto y las mantiene por 2 a 5 temporadas. Esto significa que en el predio sólo mantiene ganado productivo; las cruzas las realiza con un toro de carne y el producto va al mercado de carne. Según el productor, por la venta de una vaca de 9 a 10 años puede obtener un precio superior al precio de las vacas que tiene que adquirir como reemplazo, ello implica un excelente negocio

Cabe señalar que el sistema de reemplazo de las vacas lecheras trae implícito un alto riesgo, por las posibles enfermedades que podría traer desde los predios donde compra los animales. Sin embargo, este riesgo se controla mediante la adquisición de vientres provenientes de predios con control lechero y registros sanitarios, los que son previamente chequeados por el comprador.

La rentabilidad de la explotación lechera (margen bruto/vaca) es de 1.506 libras/vaca/año. Por otra parte, se observó que el productor posee una buena gestión comercial y un buen apoyo técnico. Recibe atención de control lechero y gestión predial de una empresa privada (ABN Consultancy Service), que le entrega toda la información predial respecto de la producción, costos por rubro y curvas de lactancia. La asesoría técnica se realiza a través de una visita mensual, que incluye manejo alimenticio, sanidad, monitoreo de fertilidad y otros.

El productor adquirió recientemente las tierras que arrendó durante 40 años; emplea un trabajador que se encarga de la ordeña de las vacas 5 días a la semana, actividad que el fin de semana realiza el dueño del predio.

Como una diversificación de los productos, posee un pequeño rebaño de ganado de carne de raza Blonde D'Aquitane y Partison. Además, en la búsqueda de optimización de sus recursos, arrienda las praderas para ovejas durante el tiempo que estabula su ganado; durante 16 semanas da talaje a 450 ovejas en las praderas de las vacas de lechería.

Cabe hacer notar que, para una adecuada gestión de la administración predial, se debe realizar un buen manejo de la información proporcionada por el centro de

gestión. El control lechero se observa como el eje central de la base de datos y su posterior análisis. Resalta la importancia que le da el agricultor a los registros y al análisis de la información, para la toma de decisiones.

**The European Dairy Farming Event, Stoneleigh, Warwickshire**

Se realizó en el National Agricultural Centre y estuvo organizado por la Royal Association of British Dairy Farmers. Este evento provee el mejor foro de negocios del país para el manejo de las granjas modernas. En esta feria se pudo observar una gran gama de productos, maquinarias y empresas; algunas se describen a continuación:

- maquinaria agrícola para preparación de suelos, cosecha de forrajes, enfardadoras de fardos cilíndricos, sistemas de envoltura plástica para fardos, maquinaria de ensilajes, cosechadoras de todo tipo, etc.
- empresas de abastecimiento de partes, piezas, equipos y maquinarias relacionadas con la producción de leche a nivel predial y el procesamiento a nivel industrial
- exhibición de ganado bovino: Holstein Friesian, British Holstein, Jersey, Guersney, Ayrshire; calificación de hembras por pedigrí, producción y conformación fenotípica
- alimentación del ganado y aditivos
- servicios de asesorías agrícolas, consultorías para la gestión predial, financiamiento, sociedades agrícolas, instituciones de investigación agropecuaria
- productos veterinarios, salud animal, venta de semen, instrumentos veterinarios
- servicios y equipamientos computarizados para el trabajo agrícola
- construcciones y equipamiento agrícola, riego, drenaje
- empresas orientadas a la transacción de cuotas de leche
- servicios para la prevención de la polución ambiental, tratamientos de agua
- oficina del Ministerio de Agricultura del Reino Unido
- agroturismo.

## 2.2 Irlanda

Irlanda es un país pequeño, situado en la costa oeste de Gran Bretaña, que comprende el 83,25% (70.284 km$^2$) del territorio de la isla. Su población es de 3.526.000 habitantes, con una baja densidad de 50 habitantes/km$^2$.

La industria ha experimentado muchos cambios en las últimas décadas y los predios agropecuarios han progresado notablemente desde que Irlanda se hizo miembro de la Comunidad Europea (CE), en 1973. Su clima templado es adecuado para los cultivos de pastos.

La agricultura y la industria de alimentos son fundamentales en la economía irlandesa; los productos cárneos y lácteos son el mayor aporte del sector agropecuario; sólo el rubro ganadería y sus productos representan un 84,8% del total de las producciones de Irlanda (*versus* el 50% de la Comunidad Europea). Por el contrario, los cultivos y productos afines corresponden sólo a un 15,2% del total, comparado con más del 50% de la CE. Por lo tanto, aunque Irlanda es un país pequeño, va a la vanguardia de las exportaciones de productos de calidad; la apertura de un mercado del tamaño de la CE ha posibilitado un proceso de expansión de las actividades económicas y en especial de las agropecuarias.

En Irlanda existen alrededor de 170 mil predios, que ocupan el 2% del total de la superficie de la CE; el área promedio de éstos es de 26 hectáreas (64 acres). La mayoría de los agricultores son propietarios y cerca del 10% de los predios se arriendan, principalmente por temporadas cortas dentro del año; un 20% están subdivididos en tres o más tenencias.

Como se señaló anteriormente, la ganadería y la leche son los rubros más importantes de los predios. Un informe del Teagasc (National Agriculture and Food Development Authority) indica que alrededor del 50% de los predios crían ganado bovino, cerca del 31% está dedicado a leche, un 17% a ovejas y un 6% a cultivos para la ganadería.

Los predios más grandes del valle central están dedicados a la producción de ganado bovino y ovino, así como también a la crianza de caballos pura sangre. Por otra parte, los campos del este y sureste, donde las precipitaciones son menores, se dedican a la producción de cebada, remolacha y papas, con los rendimientos más altos de Europa. Las regiones montañosas del este y del sur son apropiadas para la ganadería ovina. En la costa este y noreste los campos son pequeños y dedican su actividad a la ganadería y a la producción de leche y a la ganadería ovina en las praderas de la montaña.

**Producción de leche**

La producción de leche en Irlanda es la más rentable de las actividades agrícolas, aunque principalmente es estacional: de los 48.000 proveedores, 45.000 la entregan a la industria, proveniente de sistemas de producción estacionales (primavera principalmente); los 3.000 restantes la entregan durante todo el año.

Desde 1984 la producción de leche tiene cuota, lo que ha dado lugar a serias restricciones que limitan el potencial de expansión del rubro. Para la leche procesada, tres de cada cuatro proveedores tienen cuotas relativamente pequeñas (bajo los 140 mil litros). Los principales productos lácteos exportados son: mantequilla, queso, leche en polvo entera y desnatada, y cremas líquidas.

El ganado lechero destinado a la producción de cremas tiene un promedio de 28 vacas por rebaño y de 4.000 litros por animal al año; en 1992 el promedio de leche producido por los establecimientos más especializados alcanzó los 4.237 litros. Por el contrario, el ganado destinado a la producción de leche fluida es, en promedio, de 42 vacas, con una producción de 4.862 litros. Irlanda aporta aproximadamente el 5% de leche de la Comunidad Europea.

La alimentación del ganado se basa en praderas, con cantidades variables de alimentos concentrados (300 a 500 kg/vaca/año).

La principal raza utilizada es la Frisón, con un porcentaje de Holstein en aumento. El ganado de leche es una importante fuente para la producción de carne (terneros y vacas de desecho).

**Producción de carne**

El ganado para la producción de carne, en Irlanda, presenta una importancia económica similar a la de la leche; dicha actividad se desarrolla en el 50% de los predios. En 1993 el rebaño produjo un valor de 1,3 billones de libras irlandesas, correspondientes al 39% de la producción agrícola. Las exportaciones de canales y de ganado en pie fueron valoradas en aproximadamente 682 millones, lo que representó un 18% de las exportaciones agrícolas y, por lo tanto, una de las mayores exportaciones nacionales.

Irlanda tiene relativamente un gran excedente, con 80 a 85% del total de la producción exportada. En 1992 alcanzó la cantidad de 375.000 toneladas, una de las más grandes exportaciones del hemisferio Norte. Los terneros para carne se producen principalmente del rebaño de leche, con un balance de pequeños rebaños de crianza; éstos tienen en

promedio alrededor de 8 vacas, comparados con las 28 del rebaño destinado a leche.

La producción de carne se basa principalmente en pradera y forrajes conservados (heno y silo). El ganado macho (castrados) se faena a los 2 ó 2,5 años de edad y las hembras (vaquillas) a los 1,5 a 2 años, dependiendo de la raza. La industria de carne irlandesa tiene modernos y desarrollados equipos de empaque al vacío y otros procesos para carne.

El país ha estado libre de las principales enfermedades por un largo tiempo. La ganadería de carne tiene un capital intensivo, con empresas con menores ganancias que en la producción de leche. Las cuotas de la CE fueron introducidas en 1992, tanto para las vacas de crianza, como para las hembras de carne.

## 8.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / PERSONA / CIUDAD |
|---|
| Cámara de Productores Agrícolas, Trélazé, Angers |
| La Meignonne, Angers, productor lechero |
| Cooperativa Lechera Groupe Cana, Ancenis |
| Cooperativa Agropecuaria Multiactiva |
| Feria Space 96, Rennes |
| European Dairy Farming Event, Birminghan |
| Eyton Park Farm, Udale e hijos Ltda. |
| Gerald Dunne, Merton Farm, Enniscorthy, productor lechero |
| Pradaig Walsche, Bishopsvoud Durrow, productor lechero |
| Industria Tanco Sales Ltda., Bagnalstow, implementos agrícolas |
| *Dualla House, Tipperary, predio ovino* |
| Mark Newen Man, Carrigaline |
| David Moloney, Cromm |
| FERMORY, productor de papas y hortalizas |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

# 9 Gira tecnológica para conocer sistemas de producción y de control de calidad de leche, a México y Estados Unidos (Propuesta A-046)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, X Región

**COORDINADOR**

Francisco Lanuza Ayerdy

Médico veterinario

Departamento de Producción Animal

INIA, CRI Remehue, Osorno, X Región

**DESTINO**

México y Estados Unidos

**CIUDADES**

Ciudad de México y Querétaro, en México; Portland, San Francisco, Seattle y Los Angeles, en Estados Unidos

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Julio y agosto de 1996

**PARTICIPANTES***

- Juan Kruze, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia
- Freddy Klocker H., agricultor
- Pablo Koepfer S., agricultor
- Egon Montenegro, médico veterinario, SAGO, agricultor
- Jaime Pugin J., médico veterinario, administrador
- Mario Olivares G., médico veterinario, ABS
- Eduardo Blanlot C., médico veterinario, Loncoche
- Arnoldo Prambs A., agricultor
- Patti English H., agricultora
- Marcos Godoy, médico veterinario, Agrotec
- Francisco Lanuza, médico veterinario, INIA, CRI Remehue

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 9.1. PROBLEMA A RESOLVER

Entre los años 1985 y 1995, el sector lechero nacional mostró un crecimiento sostenido de 10% anual, alcanzando una producción de 1.300 millones de litros recepcionados en planta, cuyo 72% fue producido en la IX y X Regiones. Este ritmo de crecimiento permite suponer que, en el mediano plazo, Chile deberá alcanzar el autoabastecimiento y generar excedentes de exportación en niveles crecientes. Esta situación, unida a la participación en los convenios de libre comercio (MERCOSUR y otros), determina un cambio en la actual posición del sector, ya que pasa a competir tanto interna como externamente con otros países tradicionalmente exportadores de productos lácteos.

En general, estos países poseen algunas ventajas en sus sistemas productivos, lo que remarca la importancia de la calidad del producto como elemento de diferenciación para los futuros mercados de Chile. Por este motivo, la industria láctea nacional está incentivando fuertemente, en los productores, la obtención de una mejor calidad, vía bonificación en los precios de leche cruda. La información regional indica que los actuales parámetros de calidad higiénica (recuento bacteriano y conteo de células somáticas, entre otros) están muy por debajo de lo óptimo. Por ejemplo, en Europa y Estados Unidos, la leche que tenga más de 500.000 células somáticas/ml no se considera apta para el consumo humano. En contraste, en la IX y X Regiones, se estima que el promedio de la leche recepcionada en planta supera las 600.000 células somáticas/ml. Ello significa un deterioro del valor nutricional y una menor aptitud de la leche como materia prima, ya que se afecta tanto el rendimiento como la calidad del producto final, involucrando pérdidas económicas para el agricultor lechero. Esto representa una pérdida del 10% de la producción regional, lo que corresponde a una suma de 75 millones de litros al año (US$ 15 millones).

En relación a los sistemas de producción, la situación en Estados Unidos es inversa a la del sistema neozelandés, por ejemplo, donde la producción lechera destaca por un eficiente uso de las praderas, con altas producciones por hectárea en desmedro de la producción por animal. Sin embargo, en algunas regiones norteamericanas existe una tendencia cada vez mayor al uso de pastoreo, para enfrentar situaciones de alta competitividad. Por otra parte, México es un gran importador de productos lácteos.

## 9.2. OBJETIVOS

- Evaluar la aplicación de métodos modernos de control de mastitis y calidad de leche.
- Conocer en terreno otros sistemas de producción de leche en base a pastoreo intensivo.
- Medir el impacto económico de la aplicación de estas tecnologías.

## 9.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

### RESULTADOS

En México se visitaron diversos predios con el objetivo de conocer la situación de la producción lechera del país y su relación con la calidad de la misma. Además, se contempló la participación en el 35° Congreso Anual del Consejo Nacional de Mastitis y en diversos seminarios de capacitación, relativos a la educación de ordeñadores y a la solución de problemas en lecherías con mastitis.

Posteriormente, se visitó la zona oeste de los Estados Unidos, debido a que presenta semejanzas agroclimáticas con Chile, además de un uso intensivo del pastoreo, que permite lograr altos niveles de producción lechera.

### 1. México

#### Sistemas productivos de Querétaro

Se desarrollan en los valles de la meseta intermedia, a 1.890 m.s.n.m., con una pluviometría de 450 a 520 mm al año, distribuidos en un 80% entre julio y septiembre y el 20% restante entre octubre y diciembre. Los suelos del valle son de tipo franco arcilloso, con un pH de 7,5 y son regados con agua de pozos profundos (100 a 170 m).

Las explotaciones lecheras visitadas son de tipo intermedio, con estabulación, una superficie promedio de 210 ha y un promedio de 780 vacas de la raza Holtein Friesian, que alcanzan producciones de 9.150 litros/vaca/año. La base forrajera la constituye el maíz para ensilaje con rendimientos de 21 t/MS/ha; la alfalfa para corte, heno y/o ensilaje (20 t/MS/ha), y ballicas de rotación corta para ensilaje y/o corte (9 t/MS/ha).

También desarrollan otros cultivos forrajeros de menor importancia, como el sorgo para grano, cuyo residuo de cosecha lo utilizan como componente de fibra estructural en las raciones para vacas de alta producción. El tipo de alimentación es de ración completa, con 1 a 4 raciones al día, según el estado fisiológico de los distintos grupos de animales. A los forrajes voluminosos señalados se adicionan diferentes concentrados, como maíz molido, semilla de algodón, subproductos de cervecería, harinas de carne y sangre, guano de broiler, soya, etc.

En una de las lecherías visitadas se conoció una fábrica de concentrados que empleaba la tecnología de granos rolados, la que mejora la eficiencia nutricional entre un 5 y un 14%, dependiendo del tipo de grano. El proceso contempla un tratamiento con vapor a alta temperatura (200 °C) por 20 minutos, luego una gelatinización, rodonado, enfriado y secado.

En algunas lecherías se utilizan grasas, como suplemento energético, para vacas de alta producción. Dentro del manejo destacan: descanso sexual (40 a 50 días), descanso galactogénico (50 a 60 días), manejo abrupto del secado (incluso con producción de 25 a 35 l/día), lapso interparto (13,3 a 13,5 meses), índice coital (2,5 a 3,2 servicios por preñez), 122 a 153 días abiertos y tasa de eliminación de un 30%.

En el 30 a 40% de las vacas se utiliza un análogo sintético de la hormona de crecimiento. Los criterios de uso son: un mínimo de días posparto (100 a 150), una condición corporal mayor a 3 (escala 1 a 5), no aplicar en vacas con más de 50 l/leche/día.

La crianza de reemplazos es fundamental según la tasa de eliminación de vacas; se utiliza crianza artificial, con manejo individual durante la dieta láctea por 2 meses, con 4 l/día, se complementa con concentrado, heno y agua. El valor de venta de vaquillas, con alta preñez, es de US$ 1.200 en la zona, y de US$ 1.500 si provienen de Estados Unidos.

### Normas de calidad de la leche en México

Existe una serie de requisitos químicos, bacteriológicos y de temperatura de la leche pasteurizada. Los límites bacterianos son:

- *en establo: menos de 100.000 bacterias/ml*
- en planta concentradora: menos de 150.000/ml
- en planta pasteurizadora: menos de 300.00 colonias/ml
- como producto envasado: menos de 30.000 colonias/ml y menos de 10 coliformes/ml

Por otra parte, la leche envasada debe mantenerse a menos de 6 °C y el transporte y el expendio a menos de 9 °C.

Además, cada planta puede establecer exigencias adicionales; destacan algunas cooperativas y asociaciones de productores que están implementando programas de capacitación en calidad de leche y en control de mastitis. Como herramienta de diagnóstico se utiliza el test de Wisconsin. En algunas lecherías tienen una alta incidencia de mastitis contagiosa por *Staphylococcus aureus*, y se están iniciando planes de control con apoyo técnico de ALPURA (ganaderos productores de leche pura, que comercializan bajo dicha marca), además de asesores especialistas.

Se ordeña 3 veces al día y se utiliza principalmente personal femenino; en general cuentan con numerosa mano de obra y algunas lecherías tienen un operario por 15 a 20 vacas masa.

Hasta 1993, los estudios realizados respecto de la calidad de la leche señalaban una situación preocupante, dado que se detectó que casi el 100% de las leches comerciales envasadas contenían residuos de antibióticos. Por otra parte, los análisis bacteriológicos de leche envasada, pasteurizada, indicaron que sólo un 50% cumplía con el reglamento sanitario de contener menos de 30.000 bacterias/ml. En las muestras de leche de tanque se encontró que el 75% contenían más de 700.000 células somáticas/ml.

En este sentido, la implementación de los señalados programas de control y de apoyo técnico de la asociación de productores de leche ALPURA ha permitido, entre otros:

- controlar el problema de residuos de antibióticos
- disminuir el conteo a 280.000 células somáticas/ml a nivel de tanque
- disminuir el recuento bacteriano de leche de tanque de 400.000 a 100.000 colonias/ml, en 18 meses

### 35° Congreso Anual del Consejo Nacional de Mastitis

Se desarrolló en base a cursos y conferencias sobre los temas de mastitis y calidad de la leche. Por ejemplo, se mostró que la relación entre cantidad de células somáticas (R.C.S.), porcentaje de cuartos infectados y disminución de la producción de leche es como se señala en el siguiente cuadro:

| R.C.S. (x 1.000) | % DE CUARTOS INFECTADOS | % DE DISMINUCIÓN DE LECHE |
|---|---|---|
| 200 | 6 | 0 |
| 500 | 16 | 6 |
| 1.000 | 32 | 18 |
| 1.500 | 48 | 29 |

Por otra parte, la estructura de las pérdidas por mastitis es:

| FUENTE | US$/VACA | % TOTAL |
|---|---|---|
| Producción reducida | 121,00 | 66,0 |
| Leche descarga | 10,45 | 5,7 |
| Costos sustitución reemplazos | 41,73 | 22,6 |
| Leche extra | 1,14 | 0,62 |
| Tratamientos | 7,36 | 3,99 |
| Asistencia veterinaria | 2,72 | 1,47 |
| Total | 184,4 | 100,0 |

Los estudios económicos señalan que por cada dólar invertido en un programa de control de mastitis existe un retorno de US$ 5,67 y se obtiene US$ 4,67 de beneficio neto.

Los factores predisponentes a la mastitis son de orden interno del animal: edad y producción; ordeñabilidad; conformación de la ubre, y temperamento, o ambientales: clima; alta humedad; infraestructura; dormidero; manejo; cama; cantidad de cama; atención de heridas en los pezones; condición de los pezones e higiene de la ordeña; alimentación; mala calidad de la dieta y/o ración desbalanceada; técnica de ordeña; higiene completa; sobreordeño; equipo de ordeña; fluctuaciones de vacío y

desgaste de pezoneras; pastoreo; exceso de barro, y compra de animales infectados, entre otros.

En general se recomienda seguir seis puntos en el control de la mastitis:

- uso de equipo adecuado y correcta técnica de ordeña
- dipping post ordeño
- tratamiento de casos clínicos
- terapia de secado
- dormidero adecuado y espacio-ambiente en estabulación
- eliminación o separación de vacas crónicamente infectadas.

Es de fundamental importancia realizar la ordeña en forma correcta. Se señalan 10 acciones a implementar:

- proveer un ambiente limpio y tranquilo a los animales
- chequear los primeros chorros "despunre"
- lavar, limpiar los pezones sucios
- predipping con producto adecuado x 20 seg (prescindible)
- secado con toalla desechable
- colocación de unidades dentro de un minuto
- no apoyar, ajustar la unidad
- cortar el vacío antes de retirar la unidad
- aplicar dipping (no utilizar spray ni copas sucias)
- desinfección de pezoneras entre ordeñas.

## 2. Estados Unidos de Norte América

### Sistemas productivos de leche

En Oregon y Washington, se visitaron tres sistemas de producción intensiva:

- estabulación total (IE)
- pastoreo con producción estacional (IP)
- mixto con sistema de estabulación parcial

En el siguiente cuadro, se señalan algunos valores asociados a los sistemas de producción señalados:

| SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVA | TAMAÑOS PROMEDIO (N° VACAS MASA) | PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS/AÑO) |
|---|---|---|
| IE | 883 | 11.916 |
| IP | 100 | 7.950 |
| Mixto | 190 | 7.500 |

Cabe señalar que para el sistema mixto se trata de un rebaño Jersey, cuya leche tiene mayor cantidad de sólidos (4,8% de materia grasa y 3,6% de proteína).

En la mayoría de las explotaciones se ordeña 2 veces al día; sólo en una de las lecherías, con sistema IE, se señaló que se ordeñaba en tres oportunidades.

La base forrajera la constituye el maíz para ensilaje, así como las praderas con ballica de rotación corta y larga (en ocasiones asociadas con trébol blanco) y las praderas de leguminosas con trébol rosado (que en su primer corte se destina para ensilaje y los posteriores a producción de semillas). Los ensilajes de gramíneas-leguminosas son premarchitados; en algunas lecherías los silos de gran tamaño no están sellados, por una cuestión de costo beneficio entre el costo de la mano de obra y del material (plástico) *versus* el bajo porcentaje de pérdida.

En general los cultivos forrajeros tienen altos rendimientos y se riegan por aspersión con agua y purines provenientes de la lechería. El costo de la energía es de US$ 0,8 KW/hora.

La ración alimentaria de los animales es de tipo completa y se emplean los ensilajes de maíz, de trébol rosado y de heno de alfalfa. Este último es adquirido en otros estados más sureños.

En la lechería a pastoreo el sistema de parto es estacional y se utilizan las praderas permanentes de ballica y trébol blanco, que cuentan con cerco eléctrico. Los animales reciben suplementación de concentrados y de forrajes voluminosos conservados durante parte del otoño y del invierno. Los ingredientes principales de los concentrados son el grano de maíz, la cebada, los subproductos de cervecerías y las semillas de algodón, así como harinas de carne y sangre, entre otros. Una ración para vacas de alta producción tiene un costo de $1.767 por día, la de una vaca de preparto $873 y la de una vaca seca $96.

En general, los sistemas lecheros presentan una alta mecanización y son manejados con poca mano de obra, aunque muy capacitada y con una alta eficiencia en el trabajo (un operario para 50 a 55 vacas masa, incorporada la crianza de reemplazos).

En los grandes complejos lecheros se ordeñan 1.000 a 1.400 vacas al día, utilizando 2 a 3 ordeñas de 7,5 a 10 horas de duración cada una, mediante el empleo de 2 ordeñadores y un arreador. Los equipos de ordeña y el tipo de sala son eficientes y de una alta tecnología, lo que contribuye al logro de los objetivos de los sistemas de alta producción y calidad de leche.

En el Estado de California, las explotaciones lecheras ocupan los valles donde se cultivan forrajeras como maíz, alfalfa y praderas de alto rendimiento, que deben ser regadas con agua de canales y de pozos profundos.

Los sistemas visitados son intensivos, con estabulación completa y planteles de vacas Holstein que se ordeñan 2 a 3 veces por día y producen entre 9.500 y 11.400 l/vaca/año. Son alimentadas con raciones completas y, en promedio, los concentrados conforman un 45 a 50% de la ración.

Algunos índices de eficiencia y manejo se detallan a continuación:

- lapso interparto: 12,5 a 14 meses
- índice coital: 1,7 a 2,9 servicios por concepción
- tasa de eliminación: 30 a 35%
- descanso sexual: 45 a 60 días
- uso de somatotrofina: en el 40 a 50% de las vacas en algunas lecherías

En relación a los costos, se obtuvo información parcial que señala que el 55 ó 60% corresponde a alimentación y el 15% a personal (el 25% restante no se definió).

### ¿Se pueden erradicar los gérmenes que provocan la mastitis?

Se observó que la aplicación estricta y rigurosa de los métodos de control de mastitis permiten, en muchos casos, erradicar la enfermedad producida por *Staphylococcus aureus*. Esto se constató en varias lecherías de alta producción y calidad, como en la Granja Mikky Way, perteneciente al presidente de los productores de leche, donde se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación:

CULTIVO BACTERIOLÓGICO DE LA LECHE DE ESTANQUE PREDIAL (GRANJA MIKKY WAY), 1995

| TIPO DE BACTERIA | RECUENTO ESTANQUE (U.F.C./ML) | META |
|---|---|---|
| **Patógenos contagiosos** | | |
| *Staphylococcus aureus* | 0 | <50 |
| *Streptococcus agalactiae* | 0 | 0 |
| *Mycoplasma* spp. | 0 | 0 |
| **Patógenos ambientales** | | |
| *Escherichia coli* | 0 | <100 |
| *Pseudomonas aeruginosa* | 0 | - |
| *Streptococcus uberis* | 1.000 | <700 |
| *Staphylococcus coagulasa* | 300 | <300 |
| *Bacillus* sp. | 100 | |

Comúnmente, cuando se ha controlado el problema de la mastitis contagiosa, aparece como principal problema el de la mastitis producida por patógenos ambientales. En este caso se deben controlar factores ambientales, como establos, dormideros, corrales y otras instalaciones. El tipo de cama es fundamental; se utilizan diferentes materiales como arena, viruta, neumáticos picados, papel de diario prensado y picado, tierra, colchonetas, etc. Sin embargo, lo más importante es que estén secos.

Los programas de calidad de leche y control de mastitis se llevan a cabo desde hace 25 años, por la Universidad de Oregon, y permanentemente se realizan cursos de capacitación a los productores.

**Planta lechera de Mc Miniville**

Esta planta procesadora de lácteos tiene 57 años y es una cooperativa formada por 95 productores de leche, que cuentan con 1 acción cada uno, independientemente de su volumen de entrega. El tamaño de los rebaños varía de 15 a 1.400 vacas, las que producen entre 250 y 45.000 litros de entrega por día.

Ésta es la planta número seis de Oregon (en tamaño) y la número 40 en Estados Unidos, con ventas anuales de 54 millones de dólares; los balances son positivos y se reparte un porcentaje al pago de la leche. El 75% de la leche recepcionada se destina a leche fluida y el resto a leche evaporada y crema.

El transporte de la leche se realiza en camiones estanque de acero inoxidable y cuentan con personal capacitado para la toma de muestras. Se realizan controles de sólidos grasos y no grasos, recuento de células somáticas semanales y de inhibidores (diariamente), en todos los camiones contenedores.

Si un predio arroja resultados positivos, confirmados con presencia de residuos antibióticos en niveles mayores al máximo permitido, se establece la siguiente secuencia de acciones:

- **Primera infracción en el año**:
  - la leche es devuelta al predio, con cargo total de la leche y del costo del transporte al productor
  - suspensión del permiso de venta de leche por dos días y hasta confirmar la ausencia de residuos
- **Segunda infracción en el año**:
  - idem al caso anterior, pero la suspensión es por 4 días
- **Tercera infracción en el año**:
  - el permiso para producir leche es revocado

**Asociación de productores de leche**

La asociatividad entre los productores se está justificando cada vez más, frente a la situación actual del rubro. En el estado de Oregon existe una organización de productores lecheros que agrupa alrededor de 500 miembros, que contribuyen con un monto fijo mensual de US$ 0,15 por cada 100 lb de leche (45 kg). El destino de los fondos se distribuye por partes iguales (33%) entre la Federación Nacional de Productores, las cooperativas del Estado y los servicios de promoción.

## APLICABILIDAD EN CHILE

• La estructura de los sistemas lecheros intensivos observados es aplicable en Chile, especialmente en la zona central, en la medida que sus costos sean competitivos al ingreso de leche importada. Se estima que el mercado de la demanda de leche fluida, y otros lácteos con alto valor agregado, podría permitirlo.

• Los sistemas de pastoreo y los mixtos serían más aplicables a la zona sur. Sin embargo, deberían ser más congruentes los objetivos de las empresas lácteas y los de los productores, en relación con la estacionalidad de la producción.

• El control de la mastitis y las medidas de higiene se pueden implementar siempre que se mejore sustancialmente la capacidad del recurso humano, y se introduzcan las tecnologías adecuadas en el sistema de ordeño y en las instalaciones de los animales.

• A la fecha de la gira (1996) faltan normas regulatorias de la calidad de la leche, que clarifiquen los parámetros base que deben regir las relaciones entre los productores y las plantas procesadoras. Estas deberían fundamentarse en la definición de ciertos principios, métodos y técnicas apropiadas para analizar la leche. Lo anterior es independiente a la posibilidad de que cada planta pueda definir, adicionalmente, alguna exigencia que favorezca el procesamiento de los lácteos que fabrica.

### 9.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE | LOCALIDAD |
|---|---|---|
| Establos San Humberto | Humberto Urquiza E. | Querétaro |
| Predio Ganadera Pío X | Francisco Urquiza | Querétaro |
| Establo Granja Araceli, planta procesadora de lácteos | Roberto Quiroz O. | Querétaro |
| Rancho Colorado | Armando Arrollo | Querétaro |
| Lechería experimental de la Universidad de Oregon, Facultad de Veterinaria | Don Hanson, capacitador en mastitis y calidad de leche | Oregon |
| Lechería a pastoreo | Roberto Seymour | Oregon |
| Plantel de vacas Jersey | Dennis Leguer | Mc Minnville, Oregon |
| NASCO, distribuidora de productos lácteos | – | Modesto, San Francisco, California |

# II.
# Bovinos de carne

En este capítulo se resumen dos consultorías y nueve giras tecnológicas: cinco nacionales (R.M. a XII Regiones) y dos internacionales (Francia y Estados Unidos).

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

# 10 Gira tecnológica de productores innovadores de ganado bovino de carne a la VIII Región (Propuesta FIA-GI-V-2002-1-P-36)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Organización Agrícola y Ganadera de Aysén A. G., OGANA, Coyhaique, XI Región

**COORDINADOR**

José Miguel Navarrete U.

Ganadero

**DESTINO**

VIII Región, Chile

**CIUDADES**

Concepción, Los Ángeles, Chillán

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Enero de 2003

**PARTICIPANTES***

- Cristian Pualuán J., SEREMI Agricultura, Coyhaique
- Marcelo Cortés O., director INDAP, Coyhaique
- Julio Valdés G, profesional de apoyo SEREMI de Agricultura
- José Rodríguez D., ganadero, presidente OGANA
- Carlos Foster E., médico veterinario, administrador matadero Pangal
- Fernando Sotomayor, ganadero, predio La Balsa, km 2, La Junta
- Claudio Bambs, ganadero, predio Los Gansos, km 5 a Chacabuco
- Sergio de Amesti A., ganadero, El Claro, km 8
- Pablo Ratty, ganadero, administrador Estancia Río Cisnes
- José Miguel Navarrete, ganadero, predio Vista Hermosa

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 10.1. PROBLEMA A RESOLVER

Chile es la única nación del continente libre de fiebre aftosa, gracias a un eficiente sistema preventivo. Esta característica es valorada a nivel internacional, ya que apunta a una agricultura limpia y de calidad, actual exigencia de los mercados. Sin embargo, un tercio de la carne bovina que se consume internamente proviene de Paraguay, Uruguay y Brasil. Chile cuenta con una masa ganadera estimada de 3 millones 600 mil cabezas y con más de 6 millones de hectáreas de praderas; por esto, se puede asegurar que hay un potencial de crecimiento importante y, si se mejoran los suelos y con ello la productividad de las praderas, se estima que se podría triplicar la masa bovina. Actualmente, el 77% de los animales se concentran en la zona centro sur (Regiones VII a X) y el 8,5% en la zona austral (XI y XII Regiones).

El Gobierno, a través del Ministerio de Agricultura, ha definido y financiado diversos instrumentos de fomento en apoyo al sector silvoagropecuario (Programa de recuperación de suelos degradados (SIRSD), riego, drenaje, bono ganadero, forestación, capacitación etc.); dichos recursos son destinados a la producción con una mejor tecnología y de acuerdo a las exigencias del mercado.

Sin duda, en la Región de Aysén, en los últimos años, las praderas han aumentado en cantidad y calidad. La producción de forraje en praderas mejoradas y fertilizadas triplica la producción en materia seca, respecto de las praderas naturales, y las producciones de peso vivo se acercan a las obtenidas en el llano central de la zona sur. Experimentos realizados por INIA Quilamapu muestran que se han alcanzado entre 400 y 800 kg/PV/ha.

La Región de Aysén por tradición ha sido ganadera y aunque han emergido otros sectores como la salmonicultura, la minería y el turismo, la ganadería sigue siendo la actividad de mayor importancia (principalmente de ganado bovino de carne). El último Censo indica una masa bovina de 168.000 cabezas, cifra que se mantuvo respecto del censo anterior.

Igualmente importante es el hecho de que esta Región ofrece ventajas sanitarias y de producción limpia, dado que los animales son engordados a base de praderas sin suplementos hormonales o subproductos como guano de gallina u otros.

Es por ello que la presente gira tecnológica a la VIII Región, con la participación de medianos productores de ganado de Aysén, es fundamental para incentivar la inversión en el rubro, especialmente considerando que la zona ofrece importantes garan-

tías, como estar libre de diversas enfermedades y de contaminación, y por contar, en la gran mayoría de su superficie, con empastadas naturales.

Por otra parte los nuevos acuerdos firmados por el Gobierno, especialmente con la Comunidad Económica Europea, abren grandes posibilidades de exportar carnes rojas de ganado bovino; en este sentido, Aysén ofrece un producto único en el país, que con una buena promoción y oferta, podría ser atractivo para los países importadores así como para otras zonas dentro de Chile.

Cabe destacar que en el año 2001 se inició en el país un proceso paulatino de exportación de carnes rojas, con el envío de 108 toneladas; el primer semestre de 2002, la cifra llegó a las 648 t y se espera terminar el período con 5 mil toneladas. Los compromisos que tienen las plantas faenadoras para el año 2003 son de 20 mil toneladas.

Otro aspecto que se consideró, al momento de formular la gira, fue el hecho de que en la Región no existe una planta faenadora que cumpla con las exigencias para la exportación de carne. Los mataderos actualmente existentes son pequeños; sin embargo, con algunas modificaciones, podrían cumplir con las exigencias para la comercialización de este producto. De allí la necesidad de visitar una planta de carnes, a fin de conocer sus características y funcionamiento integralmente.

Finalmente, en esta gira interesa también conocer el PDP (Programa de Desarrollo de Proveedores) y las ventajas que puede otorgar algún tipo de asociatividad entre productores.

En resumen, a nivel local y regional existe la necesidad, por parte de los productores, de conocer nuevas tecnologías de producción y de manejo del ganado bovino de carne, además de establecer contactos para la venta de su producción. Por otra parte, a nivel nacional, se espera dar a conocer el excelente producto que ofrece la Región de Aysén y demostrar las ventajas comparativas que éste posee.

## 10.2. OBJETIVOS

- Conocer nuevas tecnologías en el proceso de producción de carnes, para mejorar la eficiencia y calidad de los productos, y establecer contactos con ganaderos de la zona central y especialmente con la Planta de Carnes Ñuble S.A.

Este objetivo general se acompaña de la ejecución de objetivos específicos, tanto técnicos como económicos:

- Conocer en la Planta Ñuble las exigencias para la comercialización de su producción; conocer el sistema de comercialización que utilizan los ganaderos de la zona.
- Mejorar la eficiencia de la gestión económica, identificando incentivos para la eficiencia productiva; conocer técnicas de promoción, de presentación y otras.
- Identificar nichos de mercado para las carnes de Aysén.
- Conocer sistemas de asociatividad.
- Conocer nuevas tecnologías del manejo de predios dedicados a crianza y engordas de ganado bovino y el proceso final de la carne.
- Identificar procesos de faenamiento de la carne, mediante visitas a la planta faenadora.
- Revisar el modelo de gestión para abastecimiento de la planta, a través de visitas a medianos productores.
- Revisión de normas de calidad que el mercado exige.
- Identificar infraestructura y maquinaria en el proceso productivo.

## 10.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD

A continuación se resumen las principales observaciones, producto de las visitas realizadas en la VIII Región.

En los predios visitados (hacienda Canteras, SOCABIO y Cato) se conoció el manejo que se realiza al ganado, desde los sistemas de crianza y engorda hasta la comercialización. Se observó que el hecho de pertenecer al PDP (Programa de Desarrollo de Proveedores) no obliga a vender la producción total a esa empresa, siempre que se respete el compromiso de entrega de un cierto número de toneladas a la Planta. Por otra parte, se constató que con una baja inversión se pueden realizar represas para acumulación de agua de regadío.

La visita al INIA Quilamapu entregó una visión completa de la ganadería nacional y regio-

nal, la que se considera de muy buena, en calidad, pero insuficiente en cantidad para poder abastecer los nuevos mercados. Se analizó la necesidad de capacitación en varios aspectos, como por ejemplo crianza y engorda, manejo de praderas, conservación de forraje y, especialmente, en lo relativo a los mataderos: manejo, conocimiento en general, tipos y costos.

En Carnes Ñuble se conoció el proceso completo, desde que entra el animal a la planta hasta que es despachado, lo que incluye aproximadamente 11 etapas:

- ingreso
- matanza
- desangrado
- descuerado
- cortes
- lavados
- división de la canal
- inspección veterinaria
- lavado y pasaje
- tipificación
- almacenamiento

También se visitaron las salas de empaque, de despacho y de ventas de carnes, donde se apreciaron los distintos tipos de etiquetado y presentación de los productos para la venta (calidad y presentación). Cabe señalar que la carne que se exporta a Israel corresponde a la mitad delantera de la canal y se le realiza un sistema de faenamiento diferente al tradicional; se conocieron las exigencias que la empresa debe cumplir para poder exportar.

Otro resultado de trascendencia de la gira son los acuerdos que se concretaron entre Carnes Ñuble y los productores, como el establecimiento de un poder comprador a través de la Feria Regional de Coyhaique, en coordinación con OGANA.

Además, esta gira permitió el contacto directo entre los productores y la empresa, evitándose el intermediario; de esta manera, tres de los productores participantes establecieron compromisos de venta directamente con la empresa.

Los productores asistentes pudieron comprobar que pueden competir con el ganado de la zona central, debido a las ventajas comparativas señaladas anteriormente.

## 10.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD | FONO / FAX | DIRECCIÓN / E-MAIL |
|---|---|---|---|
| SEREMI VIII Región | Andrés Castillo<br>SEREMI | 41227201 | Serrano 523<br>Seremi8@minagri.gob.cl |
| SOCABIO | Patricio Vignoux<br>Gerente | 43313359 | Los Angeles<br>Stegmeier@entelchile.com |
| Hacienda Canteras | Pedro Arriagada<br>Gerente | 043329884 | Los Angeles<br>Km 25, camino Antuco |
| | Marcelo Apablaza<br>Médico veterinario | 043314064 | Los Angeles<br>Km 25, camino Antuco |
| Carnes Ñuble | Horacio Bórquez<br>Director, gerente | 042272399 | Panamericana Norte Km3.<br>Chillán Info@beaf.cl |
| | Javier Ávila<br>Gerente Programa de Desarrollo de Proveedores | 042274070 | Carnes Ñuble |
| | Fabiola Luarte<br>Jefe aseguramiento de calidad y laboratorio | 042272399 | Carnes Ñuble<br>Faviola@beaf.cl |
| INIA Quilamapu | German Klee<br>Investigador producción carne bovina | 042209651 | Chillán<br>Info@quilamapu.inia.cl |
| | Hernán Riquelme<br>investigador | I042209611 | Chillán<br>Info@quilamapu.cl |
| Fundo El Maitén | Jorge Ulloa<br>Propietario, ganadero | 042213213 | Chillán, El Cato. Coihueco |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

# 11 Consultoría para el mejoramiento de la calidad de la carne bovina para el consumidor moderno (Propuesta FIA-CO-V-2002-1-P-09)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Universidad de Concepción

Facultad de Agronomía, Depto. de Producción Animal

**COORDINADOR**

Marcelo Tima Péndola

Director Departamento de Producción Animal

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción

**CONSULTOR**

Jeffrey David Wood

**INSTITUCIÓN**

University of Bristol

Department of Clinical Veterinary Science

Bristol, Inglaterra

**ESPECIALIDAD**

Ciencia de los alimentos de origen animal

**LUGARES VISITADOS**

Chillán (VIII Región), Temuco (IX Región), Osorno y Valdivia (X Región)

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Septiembre y octubre de 2002

**PARTICIPANTES***

- Marcelo Tima Péndola, docencia e investigación, Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal
- Marcos Figueroa Robinson, docencia e investigación, Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal
- Guillermo Wells Moncada, docencia e investigación, Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal
- Marcelo Doussoulin Guzmán, docencia e investigación, Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal
- Fernando Bórquez Lagos, docencia e investigación, Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal
- Carmen Gallo Stegmaier, docencia e investigación, Universidad Austral de Chile, Facultad de Medicina Veterinaria, Valdivia

*Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 11.1. PROBLEMA A RESOLVER

Chile, tradicionalmente, ha sido un productor de carne dirigido al abastecimiento de un mercado poco exigente, como el interno, donde una pequeña parte de los consumidores requieren y pagan calidad, y la gran mayoría busca precios bajos; este hecho ha facilitado el ingreso al país de carne importada.

Los sistemas productivos nacionales presentan una baja rentabilidad en producción de carne bovina y enfrentan la competencia constante de los otros países que componen el MERCOSUR, con quienes es difícil competir con volumen y precios.

Considerando el acuerdo con la Unión Europea y otros mercados, y teniendo como pilar fundamental el patrimonio zoosanitario, se abre una nueva alternativa al mercado nacional que cambia absolutamente las condiciones. Ahora no se trata de producir volumen al menor costo, por el contrario, es necesario producir carne de calidad, destinada a un mercado exigente; para ello, se estima que en el país existe la capacidad técnica y empresarial para hacerlo.

Un aspecto de gran relevancia es que, en general, el productor chileno no ha considerado suficientemente la calidad nutricional, sanitaria y organoléptica de la carne producida, por lo que la inclusión de estos aspectos en los sistemas de producción constituiría un cambio fundamental, que podría segmentar a los productores, algunos de los cuales enfocarían sus sistemas hacia la producción de carne que cumpla las exigencias de exportación, y otros se orientarían a abastecer el consumo nacional, que, sin embargo, también tendría mayores exigencias respecto de un producto de mejor calidad.

## 11.2. OBJETIVOS

El objetivo general de la consultoría es conocer sistemas de producción de carne y los factores que afectan su calidad, frente a la alternativa de exportación de carnes chilenas a mercados exigentes, como la Unión Europea. Esto se considera un requisito fundamental para tener una buena competitividad en una actividad que se necesita desarrollar.

Dicho objetivo general se acompaña de los siguientes objetivos específicos:

- Participación del consultor, como expositor, en el principal evento científico nacional en producción animal, como es la reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.), con el tema "Mejorando la calidad de la carne bovina para el consumidor moderno".
- Dictar charlas (por el consultor) para productores de la VIII a X Regiones, sobre producción de carne bovina de calidad de exportación para la Unión Europea, principal destino de la exportación chilena como consecuencia de los últimos acuerdos internacionales.

## 11.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

Ante un creciente escenario exportador de carnes, es fundamental divulgar las proyecciones que el país tiene, conocer los mercados accesibles, sus exigencias, y otros aspectos. Por ello, coincidiendo con la realización de la XXVII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G., en Chillán, se invitó al Dr. Jeffrey Wood con el propósito de conocer las tendencias y exigencias del mercado europeo, tanto para productores como para los investigadores de producción animal del país.

El consultor presentó en sus exposiciones la situación actual del conglomerado de países que conforman la Unión Europea (UE). Este conocimiento es de gran interés para Chile, especialmente en este momento, cuando se abren las exportaciones a dichos países.

La UE representa un mercado de gran consumo, producto de una alta densidad poblacional más que de un alto consumo per cápita. En el siguiente cuadro se señala el consumo de carne de vacuno en algunos países europeos (miles de toneladas de peso de canal), entre los años 1990 y 2000, y el consumo per cápita del año 1999.

| PAÍS | AÑOS (MILES DE TONELADAS DE PESO DE CANAL) | | | CONSUMO PER CÁPITA (KG/AÑO) |
|---|---|---|---|---|
| | 1990 | 1998 | 2000 | 1999 |
| Alemania | 1.742 | 1.228 | 1.278 | 15 |
| Francia | 1.685 | 1.615 | 1.662 | 28 |
| Italia | 1.471 | 1.477 | 1.506 | 26 |
| Reino Unido (UK) | 1.084 | 961 | 1.019 | 17 |

El Dr. Wood señaló cómo la producción de carne bovina europea se ha adecuado a las demandas del consumidor, situación que en Chile se debiera tomar como patrón de desarrollo para poder cumplir las exigencias de exportación a mercados como el europeo. En este contexto, expuso sobre los actuales sistemas de aseguramiento de calidad de carne, aplicados desde el predio hasta el consumidor, la trazabilidad y los estándares de calidad, entre otros.

En Europa actualmente existe en operación un sistema de identificación individual para animales de carne, y otro, computarizado, de trazabilidad de éstos, que incluye los registros de nacimiento, los movimientos del ganado dentro de los predios, los manejos sanitarios, la alimentación y el bienestar animal; en general, condiciones del interior de los predios y de matanza. Los estándares que se utilizan están acreditados internacionalmente y existe una inspección independiente de las auditorias para velar por el cumplimiento de las normas.

Otros aspectos de interés expuestos fueron los relativos a tecnologías y manejos usados en forma comercial en la Unión Europea:

- Los efectos de distintos tipos de manejo de alimentación sobre la calidad del producto, los que pueden hacer más apetecible la carne al consumidor (uso de alimentos que aumenten los ácidos grasos polinsaturados del tipo omega 3).
- La utilización de sistemas de crianza que mejoran ciertos aspectos de la carne, como terneza y jugosidad.
- El uso de técnicas de manejo posmortem de las canales, que contribuyen a mejorar la terneza y el color de la carne (suspensión por la pelvis, uso de estimulación eléctrica y condiciones adecuadas para la maduración).

El consultor señaló que una de las fortalezas del país es que se produce gran parte de la carne en base a praderas, lo que mejora la calidad de la grasa y el color del músculo, así como también aumenta la durabilidad del color en vitrinas; además, esta condición es favorable desde punto vista del bienestar animal. Dicha fortaleza facilitaría el cambio, o ajuste, de los sistemas de producción chilenos al momento de exportar a mercados exigentes, cumpliendo con mayor facilidad las exigencias internacionales de producción.

Chile ha iniciado, a partir del segundo semestre del año 2002, exportaciones de carne bovina a un mercado que se amplía y diversifica. Sin embargo, la asignación de una cuota en el reciente acuerdo con la Unión Europea ha sido un aspecto muy significativo, puesto que implica mayores exigencias.

En general, a excepción de la XII Región, en el país no existe tradición ni un mayor conocimiento de las implicancias que tiene la exportación de carnes. El gran promotor de esta actividad en la Región ha sido una empresa local, que inició este proceso hace varios años, postulando al Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP). Ello implicó grandes inversiones en la planta faenadora para el cumplimiento de los estándares exigidos por el mercado internacional. Esta empresa ha postulando a proyectos que permiten la producción de carnes finas y a otros de trazabilidad de carnes; el mismo camino que hoy siguen varias faenadoras en distintos lugares del país.

La conferencia del Dr. Wood, presentada en la SOCHIPA, "Mejorando la calidad de la carne bovina para el consumidor moderno", fue ofrecida además a productores de Valdivia, Osorno, Temuco y Chillán, en sus respectivas ciudades, con una alta participación, cumpliéndose el objetivo de divulgar el escenario externo del mercado de la carne entre los productores de esas regiones. De la conferencia se puede destacar lo siguiente:

El consumo de carne bovina en Europa fue afectado severamente por la aparición de la encefalitis espongiforme y la fiebre aftosa, situación que tiende a recuperarse. Lo anterior ha llevado a buscar países que no tengan esas enfermedades y que otorguen la seguridad que requiere el mercado internacional. Esta es la gran fortaleza de Chile, su patrimonio zoosanitario.

Para exportar carne a la Unión Europea se deben considerar los siguientes aspectos:

- **Seguridad alimentaria**: Animales libres de encefalitis espongiforme bovina (EEB ó BSE), de *Escherichia coli* 0157 y de fiebre aftosa.
- **Salud humana**: Se deben considerar los efectos perjudiciales que puede ocasionar el consumo de carne bovina, por factores como:
  - contenido de grasas saturadas
  - efectos en los niveles de colesterol
  - presencia en la carne de residuos de antibióticos, de anabólicos o de promotores de crecimiento.
- **Bienestar animal**: Existe una especial preocupación de diversos sectores acerca de los efectos que tiene el manejo (estrés o dolor), sobre el bienestar animal en diferentes etapas, lo que podría incidir sobre la calidad de la carne. Los factores que especialmente preocupan son:
  - la intensificación de los procesos productivos
  - las condiciones del transporte de los animales
  - las técnicas de faenamiento.

- **Medio ambiente**: Aunque este aspecto es mucho más global, resaltan dos situaciones fundamentales en este proceso productivo:
  - el control de la polución, especialmente de los purines y fertilizantes
  - el manejo de la carga animal, que debe ser sustentable respecto de los recursos naturales.

En la Unión Europea, la Food Standards Agency (FSA), entidad independiente, se preocupa de la calidad de los alimentos y del bienestar del consumidor. Por otra parte, se ha desarrollado un grupo de medidas preventivas y de control en el manejo del ganado; entre ellas destacan:

- Durante el faenamiento se eliminan los "materiales de riesgo" como: cabeza (excluida la lengua), médula espinal, timo, bazo, amígdalas, intestinos y desechos sólidos
- Los animales mayores a 30 meses no ingresan a la cadena alimentaria, a menos que estén dentro del programa de Aseguramiento de Carne Bovina
- Se excluyen de los alimentos la harina de carne y de hueso; hay una clara disposición a evitar el uso de subproductos de origen animal, como alimento para el ganado
- Se estableció un sistema de individualización de todos los animales, que consiste en un doble arete y un pasaporte
- Se establecieron esquemas de compensación para productores de carne bovina.

En la conferencia se analizaron también otros aspectos de importancia relativos a la calidad de las carnes, que en Chile aún no son considerados y, por lo tanto, se deben desarrollar. Destacan básicamente los aspectos relacionados con la presentación: color y retención de agua (goteo), y los relacionados con el consumo de la carne:

- **terneza**: es muy dependiente del proceso de faenamiento
- **jugosidad**: está influida por el proceso de producción y también por el procesamiento
- **sabor**: se desarrolla durante el proceso productivo

Por otra parte, se señaló que el sistema de producción animal tiene gran influencia en diversos aspectos, como el económico, los niveles productivos, la calidad de la producción, etc. Se destacó cómo el tipo de alimentos utilizados determina el sabor de la carne, por ejemplo, la adición de ácidos grasos poliinsaturados en el músculo del animal.

Cabe destacar que los intereses de los consumidores son determinantes sobre los sistemas de producción, y actualmente se privilegia la seguridad alimentaria y cada vez se valora más la calidad del producto; en general, el mercado internacional de la carne bovina se esta abriendo gradualmente.

Los análisis y los antecedentes proporcionados por el Dr. Wood han cumplido cabalmente con los objetivos planteados en esta iniciativa. En síntesis, se explicitó el marco general de la producción de carne en la UE, las exigencias que impone este mercado y las tendencias que sigue. Con esto se ha dado una idea general, a los productores e investigadores, acerca del enfoque que deben tener los procesos productivos, de faenamiento y de manejo de la carne. Simultáneamente se generaron numerosas inquietudes, que podrían orientarse hacia la realización de una gira tecnológica de conocimiento en terreno.

## APLICABILIDAD EN CHILE

La producción de carne bovina en Chile se ha mantenido en niveles similares en los últimos años, con una población en torno a los 4 millones de cabezas, es decir, de 0,3 cabezas por habitante. La producción es del orden de las 220 a 250 mil toneladas de carne en vara, sin embargo el consumo interno es de 300 mil toneladas, por lo cual se debe recurrir a importaciones, las que se concentran fundamentalmente en los países integrantes de MERCOSUR. El consumo de carne bovina en el país es de 22 a 23 kg/habitante/año y ha mostrado una tendencia al alza durante 15 a 17 años, aunque ha permanecido estacionaria en los últimos 4 a 5 años.

La producción de carne nacional está basada, fundamentalmente, en machos provenientes de lecherías y sólo un 20 a 25% corresponde a razas de carne. Esta situación hace que la masa cárnea sea relativamente homogénea, a la vez que refleja el bajo perfil que tiene la producción de carne como orientación principal, con razas destinadas a este fin.

Dicho esquema ganadero, sumado a un bajo consumo interno, cuyos consumidores son permeables a las importaciones de menor costo, han sido una limitante a la inversión en el rubro; la producción se ha mantenido, preferentemente, bajo sistemas extensivos, de bajo costo y productividad, con una subutilización de los recursos forrajeros potenciales y, consecuentemente, con una subdotación de ganado. Así, Chile tiene un potencial ganadero absolutamente subutilizado y se estima que

en el mediano y largo plazo podría duplicarse o triplicarse la masa existente, que se encuentra concentrada en la IX y X Regiones.

Chile tiene la capacidad tecnológica para responder a este desafío exportador. Diversos estudios confirman la factibilidad de implementar sistemas productivos más intensivos, que permitan incrementar la producción a costos competitivos. Por otro lado, existen mataderos que están modernizándose, o tienen el proyecto de hacerlo, lo que les permitirá cumplir con los estándares internacionales.

Por otro lado, deberá avanzarse en lo referente a trazabilidad, en las buenas prácticas agrícolas (BPA), en el manejo de los animales y de la carne, en la asociatividad de los actores de la cadena alimentaria (productores, intermediarios y faenadoras exportadoras), asegurando volúmenes y calidad que consigan la estabilidad del negocio.

En la década de los años 90, en Chile han disminuido las siembras, y algunos cultivos en aproximadamente un 20%, dando, por lo tanto, una buena posibilidad al desarrollo ganadero hacia las áreas no sembradas. Por otra parte, la producción de leche enfrenta uno de los períodos más complejos, con bajos precios, lo que ha motivado, especialmente en los últimos 4 a 5 años, a muchos productores a dejar el rubro y orientarse a la producción de carne (2002, año de la consultoría).

Existen variadas limitantes del desarrollo ganadero; principalmente se puede citar la escasa masa bovina existente, la necesidad de mejorar y establecer praderas, de adquirir maquinaria de pastería y, especialmente, la falta de capital de inversión y de trabajo.

La producción de carne es una actividad de bajos márgenes y requiere alcanzar una unidad económica mayor a la que se maneja actualmente. Sin embargo, existe una serie de limitaciones para poder acceder al capital necesario para realizar inversiones, en diversos aspectos, como el desarrollo de la masa predial, el mejoramiento de praderas y la dotación de maquinarias, lo que provoca un retraso que puede llevar al país a no aprovechar adecuada y oportunamente la posibilidad de ocupar los mercados.

Sin embargo, la experiencia chilena como país exportador y la confianza ganada en estos años, sumadas a la condición zoosanitaria de excepción, constituyen para Chile una gran fortaleza y oportunidad.

Esta consultoría ha creado la inquietud, tanto del sector productor como del industrial, de definir un programa para continuar recopilando información y desarrollar

otros que permitan, a corto o mediano plazo, concretar logros efectivos para la exportación. Esto se verá favorecido, entre otras acciones, en la medida en que se puedan realizar nuevas consultorías, giras técnicas, visitas a centros de faenamiento y de manejo de animales pre y posmortem, lo que se podría concretar con mayor facilidad si los productores y profesionales se integran con metas y propósitos bien definidos.

No obstante que en Chile existe una Ley de Tipificación de Carnes (Ley N° 19.162) que ha aportado un notable cambio en los últimos años respecto de la producción e industrialización de la carne bovina, sus logros son aún insuficientes frente a metas como la exportación a mercados exigentes. Dicha Ley, aunque tipifica las canales bovinas basadas en la edad y en el estado de gordura, no incorpora información sobre la trazabilidad, el medio ambiente, los sistemas de producción, las razas, los sistemas de matanza, el manejo de las carnes después del faenamiento, y muchos otros.

En este sentido, la visita del Dr. Jeffrey Wood reforzó y dio una cobertura más amplia al tema de las exportaciones de carne, que el Gobierno ha impulsado a nivel nacional.

## 11.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD | FONO / FAX | DIRECCIÓN / E-MAIL |
|---|---|---|---|
| INIA Remehue | Enrique Siebald<br>Ljubo Goic<br>Investigadores | 64-233515 | Km. 8 Ruta 5 Sur, Osorno<br>esiebald@remehue.inia.cl |
| Universidad Austral de Chile | Carmen Gallo<br>Investigadora | 63-221212 | Campus Isla Teja, Valdivia<br>cgallo@uach.cl |
| FRIVAL S.A. | Jorge Gasic<br>Héctor Mimica<br>Gerente y Jefe Planta | 63-216477 | Av Balmaceda 8010, Valdivia |
| INIA Carillanca | Adrián Catrileo<br>Claudio Rojas<br>Investigadores | 45-21 5706 | Km. 10 camino Cajón-Vilcún, Temuco<br>acatrile@carillanca.inia.cl |
| SOFO A. G. | Manuel Riesco<br>Presidente | 45-403100 | San Martín 838, Temuco<br>sofo@sofo.cl |
| PDP Carnes Ñuble | Javier Ávila<br>Gerente | 42-272399 | Km. 3 Ruta 5 Sur, Chillán |
| Faenadora Carnes Ñuble | Horacio Bórquez<br>Gerente | 42-272399 | Km. 3 Ruta 5 Sur, Chillán |
| INIA Quilamapu | Germán Klee<br>Investigador | 42-209500 | Av. Vicente Méndez 594, Chillán<br>gklee@quilamapu.inia.cl |
| Universidad de Concepción | Marcelo Tima<br>Director Departamento de Producción Animal | 42-208757 | Av. Vicente Méndez 595, Chillán<br>matima@udec.cl |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

# 12 Gira de captura tecnológica sobre el manejo de ganado de carne y transferencia de los principios del movimiento GTT, con grupos de la Región de Magallanes (Propuesta A01-P-01)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Grupo de Transferencia Tecnológica (GTT)

*Ganadero del Maule, Talca, VII Región*

**COORDINADORA**

Ana María Flores López
Ingeniera agrónoma
Coordinadora GTT Ganadero del Maule
Talca, VII Región

**DESTINO**

XII Región, Chile

**CIUDADES**

Punta Arenas y Puerto Natales

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Noviembre y diciembre de 2001

**PARTICIPANTES***

- Pedro Béjares S., ingeniero agrónomo, director Escuela Agrícola Duao-Codesser
- José Carafí Mercadé, empresario agrícola
- Mónica González, empresaria agrícola
- Alejandro Herrera, empresario agrícola
- Arturo Henríquez M., empresario agrícola
- Daniel Munita B., empresario agrícola
- Aliro Rojas B., empresario agrícola
- Enrique Simons V.R., empresario agrícola
- Christián Ulriksen R., ingeniero agrónomo, Semicen S.A.
- Ana María Flores, ingeniero agrónomo, coordinadora GTT del Ganadero Maule

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 12.1. PROBLEMA A RESOLVER

En la Región de Magallanes existe un total de 150.000 cabezas de ganado bovino, que representan aproximadamente un 3% de la masa nacional. Los sistemas productivos existentes en la zona se dedican, en su mayoría, a la crianza de terneros de 6 a 8 meses de edad, con pesos que fluctúan entre los 180 y 240 kilos; su destino principal es a predios engorderos de la zona central. La raza predominante en dichos sistemas es la Hereford, a la cual en los últimos años se ha ido incorporando genética de primer nivel. Además, en forma más incipiente, se ha comenzado a introducir otras razas, de manera de incorporar el hibridismo como herramienta productiva.

En este sentido, la gira se orienta hacia el conocimiento de la realidad productiva de la Región, así como también al establecimiento de contactos que permitan a los ganaderos de la zona central contar con terneros para engorda de buena calidad genética, además de acceder a un excelente estatus sanitario. De esta forma se harían más eficientes los sistemas de engorda, así como también se incrementaría la rentabilidad de sus sistemas productivos

## 12.2. OBJETIVOS

- Conocer tecnologías de punta, posibles de implementar a nivel predial.
- Mejorar la genética de la masa ganadera local.
- Acceder a mejores precios de ganado en pie, al ser sano y genéticamente mejor.
- Establecer nexos comerciales con ganaderos locales.
- Difundir los valores y formas de vida que sustentan el movimiento GTT nacional.

## 12.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

La producción bovina de la Región del Maule está centrada en la engorda de terneros y novillos y, en menor escala, en la crianza de ganado. Dichas actividades son desarrolladas principalmente por pequeños productores, a diferencia de lo que sucede en Magallanes, donde la extensión de la superficie de los terrenos ganaderos favorece este tipo de explotación.

La Región del Maule es eminentemente engordera, ya que sus condiciones edafoclimáticas posibilitan la producción de alimentos de bajo costo y de alta calidad, como por ejemplo el maíz para silo. Por ende, la posibilidad de contar con animales de alto potencial productivo y sanos, como los originados en Magallanes, constituye una oportunidad para los engorderos de la zona central.

La producción bovina regional se orienta, fundamentalmente, a la venta de terneros para ser engordados en otras zonas del país y una menor parte a la producción de novillos gordos para su comercialización regional y, en menor cantidad, en otras zonas. La segunda alternativa aparece como muy atractiva, por el mayor precio que consigue un novillo terminado; sin embargo, en las condiciones australes, se deben considerar aspectos tales como el hibridismo, la genética superior y el uso de forrajes conservados y suplementarios. En este sentido, varias de las estancias visitadas están trabajando fuertemente estos aspectos, al considerar encastes con toros finos de razas como la Gelvieh, Galloway, Hereford y Angus (fotografía). Los porcentajes de parición obtenidos son del 96% y la mortalidad de 2 a 3%.

Los meses más críticos para la alimentación e incremento de peso son desde agosto hasta principios de noviembre, dado que no existe crecimiento de pasto y, por lo tanto, los pesos pueden disminuir hasta en 20 kilos. Para evitar esta situación, las pariciones se programan para la primavera, de manera de poder llegar a abril y mayo con terneros que tengan los pesos de venta deseados.

Otra herramienta que se utiliza en la zona es el uso de forrajes conservados, tales como cebada/triticale en forma de ensilaje (silo-pack), y el pastoreo de praderas regeneradas con especies como trébol blanco, ballicas y pasto ovillo. También existen algunas experiencias con alfalfa, sin embargo, en algunos suelos se han presentado problemas de establecimiento debido a la alta acidez de éstos.

La asociatividad entre los ganaderos pertenecientes a los GTT Natales y Última Esperanza ha traído consigo la exploración de diferentes alternativas de producción y comercialización. Por ello, constituyeron un PROFO que tiene por objetivo la comercialización de carne de primer nivel, en un local propio abastecido por sus integrantes. Ello ha implicado que los empresarios, que anteriormente sólo eran crianceros, ahora deban engordar sus animales de manera de poder satisfacer sus requerimientos.

La engorda se realiza principalmente en base a pradera natural y suplementarias; se utiliza ensilaje y/o heno de alfalfa durante los meses de invierno, y a partir de noviembre se utilizan los potreros donde se ha establecido pradera artificial. El novillo llega a peso de venta de 380 a 400 kilos de peso vivo, se comercializa alrededor de $ 460/kg y su destino es el consumo regional. Las fotografías de esta y la próxima página muestran algunas fuentes de alimentación: pradera y silo.

La gira permitió a los participantes conocer la producción de terneros sanos, con una base genética de alto nivel, que podrían ser incorporados para su terminación, a mediano plazo, a la Región del Maule; ello es factible aun considerando los altos costos de flete y los castigos que pueden producirse por daños y atrasos en las entregas.

No obstante lo anterior, los productores del Maule deben competir en un escenario de precios deprimidos y de aumento de costos de producción; por ello, la eficiencia en la producción y la posibilidad de contar con animales de buen nivel deberían permitir ampliar su competitividad y, por ende, satisfacer de mejor forma los requerimientos actuales de los mercados. Esto implica transferencia tecnológica, diversificación de productos y una necesaria inversión en tecnología.

Cabe señalar que la experiencia que los ganaderos de Magallanes han adquirido, en el marco de los GTT y PROFO, en términos de gestión productiva y comercial, es importante de considerar y podría servir de modelo para el GTT Ganadero del Maule.

Adicionalmente, en esta gira se obtuvo material bibliográfico que fue anexado al Informe Técnico Final.

## 12.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE | CARGO / ACTIVIDAD |
|---|---|---|
| INIA, Centro Regional de Investigación Kampenaike | Raúl Lira F. | Director regional |
| Speciality Goods Com. Ltd. | Paul G. Johnson | Director de marketing |
| Estancia El Palenque | Jorge Concha M. | Coordinador |
| GTT Codesser, Estancia Los Condores | Manuel Bistch M. | Gerente regional, Coordinador regional |
| Tamara Cerro Paine | José Kusanovic | Gerente operaciones |
| – | Fernando Camke | Corredor de ganado |

TÍTULO DE LA PROPUESTA

# 13 Gira de captura tecnológica en procesamiento, industrialización y comercialización de carne en Francia (Propuesta A01-P-28)

ENTIDAD RESPONSABLE

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

IX Región

COORDINADOR

Alfonso Olivares Durán

Médico veterinario

SAG, IX Región

DESTINO

Francia

LUGARES VISITADOS

París, Normandía, Lamballe, Clemont Ferrand, Aurillanc y Limoges

FECHA DE REALIZACIÓN

Noviembre y diciembre de 2001

PARTICIPANTES*

- Alfonso Olivares D., médico veterinario, SAG, IX Región
- María Angélica Vásquez, médico veterinario, asesora SOFO
- Ariel Apablaza, gerente PROFO Raza Clavel de carne chilena
- Pedro Biava S., administrador Fundo San Elías
- Andrés Pihan, gerente feria, Agrocomercial Malleco
- Pedro Araneda, gerente Frigorífico Imperial
- Germán Affeld, propietario Affeld y Frenz Ltda.
- Ramón Kong J., gerente Frigorífico Victoria
- Alex Weber, gerente Ximplar Ltda,
- Luis Soto, gerente Frigorífico Lautaro
- Hernán Soto, gerente Cecinas Lautaro
- Osvaldo Maier, propietario Fundo San Felipe
- Claudio Rojas, ingeniero agrónomo, INIA Carillanca

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 13.1. PROBLEMA A RESOLVER

La integración de Chile al mercado internacional, así como la evolución que ha experimentado la oferta y la demanda de productos pecuarios en los mercados nacional e internacional, indican que la mejora de la competitividad de este sector pasa, necesariamente, por el incremento en su eficiencia –productiva y económica– y por la aplicación de nuevas formas de producción.

Los productores nacionales han mejorado la eficiencia en los últimos años mediante el aumento del número de animales jóvenes faenados, sin embargo, aún quedan elementos factibles de perfeccionar, tales como la aplicación de tecnologías de gestión y la diferenciación del producto carne. En Chile, actualmente, la carne constituye un producto escasamente diferenciado y se le considera como un commodity, donde el consumidor lo diferencia principalmente por precio y no por calidad.

Considerando la realidad productiva de Chile y de sus socios comerciales, esta situación constituye un desafío tanto para productores, industriales y comercializadores, como para el Estado y, por consiguiente, se deben buscar las fórmulas más eficaces que permitan mejorar la competitividad del sector productor de carne bovina.

## 13.2. OBJETIVOS

El objetivo general de la presente gira es:

- Conocer la experiencia francesa en el desarrollo de sistemas de mejoramiento y de aseguramiento de calidad de la carne, así como también sus procesos de industrialización y de comercialización.

Ello se llevará a cabo mediante los siguientes objetivos específicos:

- Obtener información respecto del desarrollo e incorporación de tecnologías (maquinarias, equipos, procedimientos y otros).
- Conocer el sistema de trazabilidad para los bovinos y porcinos en toda la cadena de producción, faena, industrialización y comercialización.
- Conocer diversas formas de agregar valor al "producto carne" y sus formas de comercialización.
- Conocer la infraestructura y tecnología de plantas faenadoras y procesadoras de productos cárnicos y de centros de acopio y de comercialización; conocer las posibilida-

des que ofrecen los fabricantes de equipos para plantas industriales medianas y pequeñas, tanto de carne como de cecinas.

- Conocer antecedentes de producción y programas genéticos de las razas de carne y doble propósito francesas, que tienen proyección en la IX Región de Chile.
- Vincularse con el sector productor, comercial e industrial y con centros de mejoramiento genético de Francia, a fin de visualizar el futuro de la actividad; conocer opiniones de expertos y posibilidades de capturar asesorías técnicas en procesos de producción, aseguramiento de calidad, impacto ambiental, comercialización y manejo de subproductos industriales de la carne.

## 13.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

### RESULTADOS

### Antecedentes de la producción de carne en Francia

La agricultura francesa ostenta un lugar preponderante, no sólo en la economía del país, sino también a escala internacional. Esta actividad dispone, aproximadamente, del 55% del territorio y junto con las industrias agroalimentarias son el primer sector económico francés, con un volumen de negocios de 109 mil millones de euros. Dentro de la producción agrícola francesa, el sector pecuario representa casi el 50% del total; destaca la producción de carne (45%), de leche (33%) y la avicultura (16%). El país posee una masa ganadera de aproximadamente 20 millones de cabezas, donde predominan los genotipos franceses, que en general corresponden a animales de gran tamaño.

En la actividad agropecuaria, los productores se organizan en torno a diversas agrupaciones, donde las más importantes son las cooperativas y asociaciones de productores. En general, las explotaciones son de tamaño mediano (60 a 120 hectáreas) y normalmente son manejadas por sus dueños, con una pequeña contratación de mano de obra de temporada, en función del tipo de explotación.

En la comercialización del ganado, los productores franceses deben cumplir con la ley de clasificación y tipificación, que está constituida por cinco categorías, las que se desprenden de la sigla EUROP; ésta califica las canales según conformación, donde E es excelente. Adicionalmente incorpora cuatro categorías de grasa (1 - 4), donde 1 corresponde a canales magras y 4 a canales muy engrasadas.

Por otro lado, en Francia existe la obligatoriedad por ley de trazar todo bovino nacido para comercialización. Tanto la aplicación de la clasificación como la trazabilidad están bajo la supervisión del Ministerio de Agricultura a través de oficinas como SOPEXA (Sociedad para la Promoción de los Productos Agroalimentarios) y OFIVAL (Oficina Nacional Interprofesional de las Carnes, Ganadería y la Avicultura). Esta última corresponde a un organismo público-privado cuyo objetivo es la representación de los distintos entes (productor, consumidor, sector público, trabajadores, mataderos, transformadores y distribuidores), y actúa como instancia de concertación entre ellos y de intercambio de información. Funciona a través de un consejo de directores, quienes constituyen una instancia de fijación de precios de las diferentes carnes del mercado francés.

Una de las actuaciones más relevantes de este organismo fue la implementación del sistema de trazabilidad, en 1996, como respuesta a la crisis de confianza producto de la aparición de la enfermedad de la vaca loca (encefalopatía espongiforme bovina, EEB).

Por otra parte, SOPEXA, la agencia de comunicación del sector agroalimentario francés, es la encargada de la implementación de las políticas ganaderas, en conjunto con organizaciones de productores como la UPRA (Unión Nacional de Selección y Promoción de la Raza), que da relevancia a los programas de mejoramiento genético. Este organismo, adicionalmente, es responsable de la tipificación, es decir, de las marcas y sellos de calidad reconocidos por el Ministerio de Agricultura francés.

## Comercialización de productos cárnicos

Se caracteriza porque la mayoría de los productores (75% aproximadamente) comercializa su ganado directamente en los mataderos y sólo un 25% a través de intermediarios. El sistema de remate conocido en Chile prácticamente no existe, ya que los precios, que son fijados según la calidad de producto, se conocen antes de llegar al matadero.

En Francia, al igual que el resto de Europa, el animal posee un pasaporte que lo identifica; el proceso se inicia con la individualización de todos los terneros al nacer, a través de crotales que son proporcionados por el Estado y que presentan un número único nacional e internacional; éste debe ser puesto antes de los 7 días del nacimiento. Esta situación se notifica al Establecimiento Departamental de Cría, EDE (junto con información como raza, N° de la madre, y otras), quien emitirá el pasaporte que acompañará al animal el resto de su vida, hasta su comercialización.

Cada evento al que se vea sometido el animal (traslado, ingreso a matadero, desposte, etc.), debe ser informado al EDE, que mantiene una base de datos con todos los cambios ocurridos.

Tanto en el matadero, como en cada etapa de la transformación y comercialización de la carne, es obligatorio llevar los registros de correspondencia entre los números originales y los posteriores colocados por mataderos, desposte y supermercados, lo que facilita el seguimiento del animal por sus diferentes etapas. Todo este proceso es obligatorio por ley y el reglamento contempla fuertes sanciones a aquellos que no cumplan las disposiciones expresadas.

Un sistema de trazabilidad requiere, en general, de tres tipos de elementos:

- identificación animal y enrolamiento predial
- determinación del stock animal y de sus variaciones
- control de desplazamientos e información al consumidor

Otro aspecto importante, dentro de la comercialización de productos cárnicos, corresponde a los sellos de calidad. Éstos son parte de un sistema de producción registrado que tiene garantía estatal. Los sellos de calidad son los que llegan al consumidor y presentan una amplia difusión acerca de las características del producto; la práctica ha demostrado que el consumidor francés confía en ellos, los prefiere y está dispuesto a pagar diferencias de precios significativas por los productos que posean dichos sellos.

## Mejoramiento genético

En Francia el mejoramiento genético de las razas se encuentra organizado a través de la UPRA, la que posee un 30% de financiamiento estatal. El mejoramiento persigue los siguientes objetivos específicos:

- Definir las características de la raza y certificar la pertenencia de un animal a la misma.
- Definir las orientaciones de la raza y especificar sus objetivos de selección.
- Definir el programa de mejoramiento genético de la raza.
- Garantizar la responsabilidad de mantener actualizado el archivo computacional de la raza.
- Calificar los reproductores.
- Mantener al día el libro genealógico y emitir documentos oficiales a los reproductores.
- Promover la raza, su programa de selección y el conjunto de su material genético.

En resumen, la UPRA entrega las directrices de la raza y está encargada de fijar la orientación de la selección y de recolectar los datos morfológicos complementarios. La importancia de esta organización, además de lo ya señalado, es que en conjunto con otros agentes participa en los programas oficiales de selección y mejoramiento genético. Este sistema funciona basado en la selección individual de animales y en el establecimiento de criterios de referencia. Su operación se inicia con la identificación animal basada en el mismo procedimiento descrito para la trazabilidad. Los datos que se generan son registrados en un archivo nacional denominado Sistema de Información Genética (SIG), y son procesados por el INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), que es el organismo que establece las fórmulas de cálculo de los índices que corresponden a los objetivos de la selección. Las unidades de selección efectúan las pruebas sobre la descendencia de los toros, colectan y conservan el semen, y lo comercializan, tanto dentro de Francia como hacia el extranjero.

Una vez al año una comisión –formada por las unidades de selección, la UPRA respectiva, el INRA y el DRAF (Instituto de la Ganadería y la Administración)– toma las decisiones oficiales de aprobación de los toros, de acuerdo a los resultados de la indexación, para su utilización en inseminación artificial.

En la siguiente figura se esquematiza el mejoramiento genético bovino realizado en Francia:

## Las Razas de Carne

### Normanda

Se encuentra identificada desde el año 1883 y se originó a partir del mejoramiento progresivo de razas locales de Normandía. Sus colores característicos son una base blanca y manchas rojas rayadas de marrón oscuro, cabeza blanca con manchas alrededor de los ojos.

La raza Normanda es de doble propósito y corresponde a un tipo mixto de gran tamaño. Es buena productora de carne y sus productos son muy solicitados, ya sean terneros, novillos o bueyes. Los novillos Normandos son muy apreciados en todo el Oeste de Francia, ya que los animales son alimentados en un 70%, mínimo, en praderas y con maíz (ensilaje y grano), lo que proporciona a los 16 meses canales bien conformadas de 380 kg. Estas características se encuentran avaladas por un sello denominado FQRN, administrado por la UPRA Normanda. De igual forma, las vacas de desecho, correctamente engordadas, dan canales pesadas (380 kg) y de calidad.

Debido a los esfuerzos de selección, la producción lechera está en rápida progresión: la producción media de las vacas controladas se sitúa en 6.595 kg de leche, con 4,42% de materia grasa y 3,59% de proteína. La calidad quesera de la leche es excelente por su contenido de proteínas y por la presencia de la variante B de la kappa caseína; un ejemplo de ello es el conocimiento universal de los quesos de Normandía (Camembert, Pont l'Evêque, Livarot, etc.).

### Blonde D'Aquitaine

Esta raza procede del reagrupamiento, efectuado en 1962, de las tres ramas de vacunos rubios (Garonnais, Quercy y Blond des Pyrénées) que poblaban el Sudoeste. Esta raza se utilizó durante mucho tiempo para la tracción y, posteriormente, se reorientó hacia la producción de carne.

Su buena fertilidad va acompañada de una excepcional facilidad de parto, considerando su gran tamaño, que se explica por la morfología de la pelvis de las hembras y la constitución longilínea de los terneros al nacimiento. Es una excelente productora de carne y se caracteriza por un potencial de crecimiento alto (tanto en condiciones intensivas como extensivas), por un extraordinario rendimiento al sacrificio y por canales de calidad: buena conformación, escaso porcentaje de grasa y desperdicios, y elevado rendimiento en

carne neta y en proporción de trozos nobles. Estas cualidades se ponen de manifiesto tanto en la raza pura, donde existen diferentes tipos de producción (terneros criados a pezón, pasteros, novillo, vaquillas gordas y vacas de desecho), como en cruzamiento sobre hembras lecheras o sobre cebúes.

**Salers**

Se originó en el Macizo Central,y en el pasado fue seleccionada por sus aptitudes mixtas: trabajo, leche y carne. Hoy día, el 95% de los efectivos se utilizan para la producción de carne y el 5% para la producción de leche, destinada a la transformación en queso.

En Francia, la Salers compone más de la mitad del censo de vacas y el 70% de la base de selección. Las principales regiones de desarrollo son Alsacia y Lorena, Bretaña, el Centro, Champaña y Ardenas, Normandía, Midi-Pyrénées así como Picardía.

Es una raza rústica de gran tamaño, de origen semi-montañoso, que ha heredado caracteres que le permiten adaptarse a numerosos medios; es robusta, por lo que soporta muy bien las diferencias de temperatura, de altitud y de oferta alimentaria. No presenta problemas de patas, ni en los largos trayectos, ni durante los largos períodos en estabulación.

La raza Salers es reconocida por su fertilidad, fecundidad, longevidad y gran facilidad de parto, incluso en cruzamientos con toros de destacada musculosidad. Estas cualidades garantizan una excelente productividad numérica. Posee, además, una inigualable capacidad para amamantar, lo que le permite producir un ternero con un elevado peso al destete, sin alimentación complementaria.

Presentan una gran velocidad de crecimiento y una excelente calidad de la carne. Los terneros puros o cruzados, procedentes de núcleos de madres Salers, son muy solicitados para la producción de añojos de 18 a 20 meses, o de novillas de abasto de 24 a 30 meses.

**Charolais**

Se originó en el departamento de Saône et Loire, Borgoña, y rápidamente se distribuyó hacia todas las regiones de Francia. La raza puede expresar sus rendimientos en condiciones de alimentación poco favorables, especialmente en lo que a calidad de forrajes disponibles se refiere, y su crecimiento se realiza con excepcional eficacia. Esta aptitud, unida a una gran rusticidad y a una enorme docilidad, hace que esta raza se adapte muy bien a

todos los sistemas de manejo, tanto extensivos como intensivos. Las hembras son objeto de continuos esfuerzos para mejorar sus cualidades maternales.

La vaca Charolais produce sin dificultad un ternero por año, debido a su buena fertilidad (tasa de gestación del 92%), a su prolificidad (tasa de nacimientos gemelares del 4%), a su muy buen intervalo entre partos y a su longevidad. A estas cualidades hay que añadir la excepcional capacidad lechera de las hembras, considerada la mejor entre las razas cárnicas especializadas; ello garantiza a los terneros un crecimiento mínimo de 1.100 g/día en sus 120 primeros días, sin ración complementaria.

**Limousine**

La raza Limousine cuenta actualmente con 900.000 madres en Francia (2001, año de la gira). Se originó en el Oeste del Macizo Central, región de clima rudo y suelo granítico pobre, donde adquirió una verdadera rusticidad que se refleja en su aptitud para el trabajo, características que la selección ha mantenido.

La Limousine se sitúa en el primer lugar por la cantidad de peso de ternero destetado por kg de vaca mantenida; el ganadero puede obtener estos resultados con un mínimo de trabajo y de riesgo, tanto en épocas de reproducción (gracias a una excelente fertilidad) como durante la época de pariciones (por su gran facilidad de parto).

Los animales pueden engordarse y sacrificarse a cualquier edad. En Francia se producen, por ejemplo, terneros acabados de 4 a 5 meses, añojos de 12 a 20 meses, y bueyes y novillas de 30 a 36 meses. Esta plasticidad, que permite una gran flexibilidad de utilización de los animales, es la mayor fortaleza de la raza Limousine.

Las características cárnicas son excepcionales, en cuanto a la conformación y rendimiento en canal, así como por el rendimiento en músculo; la carne es muy apreciada por su terneza. Los carniceros pagan el kg vivo de Limousin entre 10 y 15% más caro que los otros tipos genéticos. En Francia, la carne de esta raza vendida bajo Label Rojo (Blason Prestige) o bajo marcas certificadas (en exclusiva en más de 1.500 carnicerías), ocupa el primer lugar en el mercado de las carnes de calidad.

## Tecnología de procesos

En Francia la industria faenadora varía desde las grandes industrias, completamente mecanizadas, hasta las más pequeñas, muy similares a las chilenas; en general, los procesos aplicados en Francia son semejantes a los chilenos, sin embargo, las principales diferencias radican en el término de la faena:

- la lengua, cabeza, hígado, riñones y pulmón van en gancho, en paralelo con la canal
- en la cabeza se toma la muestra de EEB, que queda junto con la canal y la oreja derecha que contiene la identificación del animal, envuelta en una bolsa plástica
- la canal no se lava, toda la faena se realiza en seco
- los subproductos, como las guatas, se procesan sólo con agua pura, sin productos químicos

Las diferencias más significativas se observan en el ámbito de la gestión, donde la articulación entre empresa procesadora, productores y comercializadores es vital, en función de qué producir, para satisfacer los requerimientos de los consumidores.

## APLICABILIDAD EN CHILE

A nivel nacional, y específicamente en la IX Región, la producción de carne, su proceso y comercialización es básicamente genérico. No existe diferenciación de origen o de sistema de producción, ni un sistema de identificación animal, que permita avanzar en aspectos tales como la diferenciación del producto; dichos sistemas también servirían de base para la realización de programas sanitarios, mejoramiento genético, trazabilidad, producción ecológica, etc.

Respecto de la situación del mejoramiento genético, a nivel nacional existen avances individuales en las razas existentes. Sin embargo, es preciso avanzar en el sentido de que los esfuerzos individuales realizados por los ganaderos tengan efectivamente expresión en el mercado, de manera que se vean recompensados a través de los retornos que deberían desencadenar las actividades de este tipo.

En el país se están realizando algunos esfuerzos tendientes a desarrollar planteles de ganado fino certificado (mediante PROFOS), que pretenden ofrecer productos diferenciados a los consumidores.

Respecto de los tres elementos involucrados en un sistema de trazabilidad (identificación animal y enrolamiento predial; determinación del stock animal y sus variaciones, y control de desplazamientos e información al consumidor), en Chile se encuentra desarrollado parcialmente el tercer factor, a través de las denominadas "guías de libre tránsito". Adicionalmente, la Ley de la Carne y la del Consumidor contienen elementos de información que podrían ser aplicables al sistema. Sin embargo, los otros dos aspectos poseen un retraso bastante más significativo.

En el país aún no se ha implementado un sistema de identificación que sirva de base para realizar certificaciones oficiales, tales como: origen, sanitaria, genética, inocuidad, etc., aunque se han realizado algunas experiencias a nivel piloto, respondiendo a necesidades más bien puntuales (por ejemplo, prevención de fiebre aftosa) u otros como el programa PABCO, donde se ha avanzado en términos de enrolamiento de predios e identificación de animales. La implementación de estos sistemas, a nivel nacional, pasa necesariamente por tomar una serie de definiciones (si son obligatorios y/o voluntarios, tipo de sistema de identificación, tipo de base de datos, financiamiento, administración, etc.). Sin embargo, considerando los escenarios actuales, se considera muy relevante su implementación, ya que permitiría mejorar la confianza de los consumidores, y facilitaría la incursión de productos cárnicos en mercados más exigentes como la Unión Europea.

Un último aspecto relevante para considerar es la capacitación de los diferentes agentes participantes en la cadena de la carne. Se debiera considerar la oferta permanente de actividades de capacitación y formación, ofrecidas por centros especializados nacionales y del extranjero, orientada a la preparación de recursos humanos en los temas actuales y futuros que demanda la producción cárnica, a fin de mejorar la competitividad de la producción nacional.

## 13.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE | CARGO / ACTIVIDAD |
|---|---|---|
| ADEPTA | Patricia Villavicencio | Responsable para América Latina |
| Institut de L'Elevage | Jean Noël Bonnet | Head of International Cooperation Service |
| SudAmercia Consulting Group | Bertrand Dupont | |
| Carrefour | Marc Ferrrer | Product manager |
| Rungis | Michel Boudignon | Chef de secteur produits carnés |
| Barriquand | Hervé Pignault | Food industry engineer |
| La Normandise S.A. | Christian Duquesne | Directeur technique |
| UPRA NORMANDE | Marie Arnaud | Directeur |
| CFTA "Georges Pompidou" | Jean Louis Thibaudeau | Directeur |
| CEBANOR | Louisa Dufresne-Rebuffat | Chargée de mission |
| Chiron ACVF | Clude Chiron | Directeur |
| FQRN | M. Gambarotto | Chargée |
| Nivernoy | Dominique Manche | |
| UPRA Charolaise | Alber Merlet | Presidente |
| Blonde Genetique | Jenan Blanc | Presidente |
| Ministere de l'Agriculture et de la Peche | Alain Viguier | Directeur Ateliers Technologiques |
| Commercial SICABA | Lionel Herodet | |
| ADIV | Jean Pierre Frencia | Chargée d'etudes |
| NORMAN | Phillipe Klein | France/Export |
| Asociación Nationale Filiere Qualite Race Normande (FQRN) | Jean LouisThibaudeau | Directeur |
| UPRA, Limousin | Jean Noël Bonnet | Executive general manager |

TÍTULO DE LA PROPUESTA

# 14 Consultoría para la búsqueda de alternativas para mejorar la producción bovina de carne en Magallanes (Propuesta B-00-10)

ENTIDAD RESPONSABLE

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA),
Centro Regional de Investigación Kampenaike,
Punta Arenas, XII Región

COORDINADOR

Raúl Lira F.
Ingeniero agrónomo, MSc.
Director CRI Kampenaike, INIA, Punta Arenas, XII Región

CONSULTOR

Keneth C. Olson
Ph. D., profesor asociado
Especialista en sistemas de producción de carne bovina

INSTITUCIÓN

Department of Animal Dairy and Veterinary Sciences
Utah State University (USU), Estados Unidos

ESPECIALIDAD

Sistemas de producción de carne en praderas

LUGARES VISITADOS

Provincias de Última Esperanza y Magallanes, XII Región

FECHA DE REALIZACIÓN

Octubre y noviembre de 2000

## 14.1. PROBLEMA A RESOLVER

La producción de carne bovina en Magallanes es eminentemente criancera, y son pocos los lugares donde es posible desarrollar procesos de engorda y de acabado de animales. Por este motivo, es absolutamente pertinente fomentar el conocimiento de prácticas de manejo de fácil implementación y de bajo costo, que permitan mejorar la producción bovina en la Región.

En junio del año 2000 se realizó la Sesión de Trabajo"Estrategia de Desarrollo del Sector Bovino de Magallanes", organizada por la SEREMI de Agricultura y por los Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT) regionales, que contó con la participación de productores de la Región, además de funcionarios públicos del nivel central y regional. Uno de los resultados de dicho encuentro fue la búsqueda de áreas innovativas para la Región, en la producción bovina; se acordó, como línea de acción, la elaboración de un proyecto que dé una respuesta integral a la problemática regional, que será postulado a los fondos concursables.

En este marco se generó la presente propuesta, y se espera que el consultor pueda, por un lado, proponer soluciones prácticas a la problemática, y por otro, apoyar la elaboración del futuro proyecto.

## 14.2. OBJETIVOS

El objetivo general de la consultoría es mejorar, técnica y económicamente, la producción bovina de carne de Magallanes; ello se lograría mediante los siguientes objetivos específicos:

- Comparar la realidad de la producción bovina de carne de la Región de Magallanes, con el "Range" de Estados Unidos, como zona criancera.
- Conocer y difundir el sistema vaca-ternero del Oeste de Estados Unidos.
- Proponer cambios en el manejo, si son necesarios, que sean de rápida implementación e impacto, al rebaño regional.
- Participar con una conferencia en la Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal.
- Apoyar al INIA en la elaboración de un proyecto, en conjunto con el PROFO Ganaustral, cuyo objetivo será determinar alternativas que mejoren técnica y económicamente la

producción bovina de carne en Magallanes. Durante su estadía, el consultor deberá establecer los objetivos y proponer las unidades experimentales y su metodología, de común acuerdo con el INIA.

- Fijar las base para un convenio de cooperación INIA-USU.

## 14.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

Los sistemas productivos, tanto en Magallanes como en el oeste de Estados Unidos, presentan varias similitudes, como: ambas áreas se ajustan mejor a un sistema vaca-ternero; tienen escasa o nula producción de granos y su transporte hacia ellas resulta caro, y el transporte de terneros hacia zonas engorderas presenta un alto costo. Es decir ambas zonas deben buscar sistemas para mejorar su rentabilidad.

Durante su estadía el consultor visitó nueve estancias de productores bovinos en la Provincia de Última Esperanza y conoció diversos aspectos relativos a los sistemas de producción, a los recursos disponibles y a las posibilidades de mejora.

En las estancias pudo apreciar que, aunque en la zona existe un buen manejo y se trabaja con bajos costos, aún se podría mejorar la productividad. En este sentido, la posibilidad de utilizar hibridismo como elemento de mejora aparece como una buena posibilidad; sin embargo, se debe ser cautos en cuanto al número de razas a emplear, y sistemático, tanto en la toma de información como en el uso de ella, de manera de evitar la degeneración de los rebaños.

Otros aspectos analizados y observados tienen relación con la nutrición de los animales: la suplementación mineral debe ser un elemento de preocupación, considerando que los animales pastorean gran parte del año forrajes de baja calidad; adicionalmente, la suplementación proteica puede constituir una importante vía para mejorar la digestibilidad de los nutrientes provenientes del forraje. Otra opción para mejorar la nutrición de los animales es el uso de praderas sembradas en períodos críticos (previa evaluación).

Aunque en la zona se está evaluando la posibilidad de producir ganado con peso de sacrificio, se debe considerar que la retención de terneros, en condiciones invernales difíciles y bajo limitaciones nutricionales del forraje, restringe dicha posibilidad. En este sentido se debe estudiar la posibilidad de utilizar prácticas de suplementación estratégica.

Por otro lado, en la zona existe una alta disparidad en la aplicación de controles parasitarios y no existen criterios comunes entre los diferentes productores, respecto de la mejor práctica de estos fines. La evaluación de cargas parasitarias en cada estación debiera ser una práctica a adoptar.

El consultor realizó una visita al CRI Kampenaike y formuló algunas recomendaciones para el manejo de ganado bovino con que cuenta dicha estación; por ejemplo, respecto de la condición corporal (cc) del rebaño en los diferentes momentos del año, como se señala a continuación:

| ÉPOCA | CONDICIÓN CORPORAL (CC)* |
|---|---|
| Parto | 4 – 5 |
| Parición a encaste | 5 |
| Durante Verano | Aumento condición corporal |
| Otoño | cc debe ser la más alta del año; si cc ≤ 5, costo suplementación alto |
| Invierno | Normalmente cc disminuirá; si cc ≤ 5, costo suplementación alto |

* Medida en escala 1 a 9, donde 1 es extremadamente delgado y 9 es obeso

Otra recomendación, en esta visita, fue el uso de suplementación proteica en invierno a fin de evitar la pérdida excesiva de condición corporal, ya que las pasturas en dicha estación tienen como principal limitante la proteína; en este sentido, recomendó el uso de 2,5 a 3 kg de heno de alfalfa por vaca al día. Esta suplementación, además, estimula la fermentación ruminal de la fibra del forraje, mejorando la disponibilidad de energía para el animal.

Adicionalmente, se planteó la importancia de la suplementación mineral con sal común enriquecida con minerales traza (durante todo el año) y con fosfato dicálcico (en el período de dormancia de la pradera), mezclados en esta época en proporción 50:50; el suministro se realiza en comederos cubiertos, en forma granular, para no afectar el consumo y el desgaste o daños de los dientes. También recomendó inyectar vitamina A, en otoño y/o invierno, para suplir probables carencias. El consultor efectuó, además, recomendaciones similares a las realizadas en los predios estancieros, en términos de utilizar cruzamientos con no más de dos razas.

El Sr. Olson expuso en la Reunión Anual de la Sochipa y realizó una charla de difusión a ganaderos en la ciudad de Punta Arenas. En ellas detalló los antecedentes más importantes de la industria cárnica de Estados Unidos. Entre los aspectos más destacados indicó el alto grado de especialización de la industria y, por ende, el elevado número de eslabones en la cadena entre el productor de terneros y el consumidor. Además señaló que, aunque las vacas de carne se encuentran ampliamente distribuidas, la engorda se realiza principalmente en el área denominada "cinturón del maíz". Dada esta situación, los productores de la Zona Oeste han buscado alternativas para ser más eficientes en paliar las pérdidas de rentabilidad, atribuidas tanto al transporte como a la pérdida de peso (producto del traslado), situación similar a lo que ocurre en la Región de Magallanes.

Entre los métodos desarrollados en Estados Unidos destacan la "producción de ternero pesado", que produce animales terminados a los 9 meses, y el método "vaquilla de un parto". El primer sistema busca combinar la mejor genética (a través de cruzamientos), con una óptima nutrición, a fin de faenar el ternero a los 270 días; se basa en un sistema integrado con un alto uso de forraje, destinado a producir carne de alta calidad. Para ello se utilizan razas líderes en rapidez de crecimiento y calidad de canal, y se usa inseminación artificial. Las vacas deben ser buenas productoras de leche y los terneros se alimentan con pradera de alta calidad, leche abundante y "creep-feeding". Se cree que este sistema sería posible de adoptar en Magallanes.

El sistema vaquillas de un parto se basa en principios similares; se busca que la genética produzca un gran tamaño, rapidez de crecimiento y bajo peso al nacer. El ternero se cría y se engorda por 115 días (post parto), y se faena alrededor de los 30 meses de edad; se obtiene carne de muy buena calidad.

Por último, de acuerdo con los objetivos de la consultoría, el especialista, en base a sus visitas a terreno y entrevistas con los productores, trabajó algunas ideas para el eventual desarrollo de proyectos, en los temas: evaluación de sistemas de manejo nutricional y sanitario, sistemas de producción de carne bovina en la Región, suplementación invernal y estival de terneros destetados, y producción de ternero pesado.

Adicionalmente, en esta consultoría se obtuvo material bibliográfico, que fue anexado al Informe Técnico Final.

TÍTULO DE LA PROPUESTA

## 15 Gira de captura tecnológica en producción intensiva bovina, gestión empresarial y administración de empresa ganadera (Propuesta A-00-05)

ENTIDAD RESPONSABLE

Carnes Natales S.A.,
Puerto Natales, XII Región

COORDINADOR

Manuel Orlando Cárdenas Oyarzún
Gerente Carnes Natales S.A.
Puerto Natales, XII Región de Magallanes

DESTINO

Chile

CIUDADES

Santiago, Talca, Chillán, Los Ángeles

FECHA DE REALIZACIÓN

Septiembre de 2000

PARTICIPANTES*

- Manuel Cárdenas O., gerente Carnes Natales S.A.
- Tamara Macleod C., administradora estancia Lago Pinto
- Wilma Castro M., ganadera, estancia Rowilmar
- Mauricio Kusanovic M., ganadero, parcela 18 C.I.R.
- José Kusanovic M, administrador estancia Cerro Paine
- José L. Cárdenas O., administrador estancia San Luis
- Tomislav Goic U., propietario, estancia L. Amarga
- Jorge Portales I., administrador estancia Lazo
- Marcelino Iglesias S., administrador estancia Rowilmar

## 15.1. PROBLEMA A RESOLVER

La producción bovina en la XII Región se caracteriza por ser extensiva, lo cual limita a los ganaderos en términos de eficiencia y competitividad. Por ello, es de gran importancia conocer los sistemas productivos intensivos de la zona central y evaluar su aplicabilidad en la XII Región. Dentro de las características de dichos sistemas, se requiere conocer aspectos tales como: alimentación animal, uso y conservación de forrajes suplementarios, elaboración de concentrados y otros.

Los productores de la Región requieren incorporar elementos de gestión en sus sistemas productivos, de manera de poder determinar en forma eficiente las utilidades de la explotación ganadera y también maximizarlas, para lo cual resulta fundamental el conocimiento y uso de bases de datos productivas y de registros, entre otros elementos de gestión.

## 15.2. OBJETIVOS

- Conocer tecnologías que permitan un incremento en la rentabilidad y competitividad de la actividad agropecuaria, tanto en forma individual como asociativa, para un grupo de ganaderos de la XII Región.
- Capturar tecnologías de producción mecanizada de forraje y empastadas.
- Definir procesos para mejorar los aspectos de la comercialización de la carne de Magallanes.
- Establecer contactos comerciales con engorderos de la zona Centro Sur.
- Mejorar la gestión empresarial.

## 15.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD

La actividad agropecuaria más relevante en la XII Región de Magallanes corresponde a la producción ovina, que es secundada por la producción de carne bovina. El tipo de explotación desarrollado corresponde al extensivo, con predominio del uso de la raza Hereford para el caso bovino. El manejo se caracteriza por la aplicación de un sistema de rotación de los animales en campos de veranada e invernada.

El precio del ganado ha ido disminuyendo en su valor real en los últimos años, con la consiguiente pérdida de rentabilidad de este tipo de explotaciones. Por esta razón, los ganaderos de la zona han visualizado la importancia de incorporar tecnologías en aspectos importantes, como conservación de forrajes, suplementación invernal, engorda, uso de registros, etc. Dichas tecnologías y manejo se observan en la zona central de Chile, donde han alcanzado un mayor desarrollo.

En el marco de la Expoagro, los participantes en la gira conocieron diversas experiencias de asociatividad, como es el caso de una serie de PROFOS. Se concluyó que, de acuerdo a los actuales escenarios, la asociatividad constituye una importante herramienta para asegurar la sustentabilidad de la actividad productiva desarrollada.

En la zona de Talca se visitó una engorda intensiva de novillos, alimentados con maíz laminado, guano de broiler y pradera natural. Se concluyó que sería importante, para una zona como Puerto Natales, aumentar la productividad de los terneros y novillos, en términos de producir más kilos por hectárea.

Además, se realizaron visitas a dos centros de investigación (INIA y Universidad de Concepción) donde se conoció el manejo dirigido a la obtención de heno de buena calidad a partir de praderas de alfalfa, así como también lo necesario para la reducción de pérdidas de forraje en su manejo. Este aspecto reviste especial interés, dados los objetivos planteados al planificar la gira, ya que, como el aumento de productividad constituye un desafío en la zona, el manejar aspectos de establecimiento y cosecha permitirá una mayor eficiencia en el uso de los recursos y por ende un aumento en la rentabilidad del sistema.

Por otro lado, en estas visitas se pudo entender lo importante de conocer el estado fenológico de las praderas al momento de decidir su utilización, así como también el considerar las condiciones climáticas imperantes; estos aspectos son de especial relevancia en función de la calidad del alimento que se suministra al ganado.

Por último, el conocer la experiencia del Centro de Gestión de Los Ángeles permitió constatar lo relevante que es el manejo de la información de una explotación. El hecho de tomar registros, y analizarlos, permite visualizar claramente las ventajas de tener información objetiva acerca de los resultados del negocio y, por ende, tomar decisiones con márgenes de error bastante menores. Estas prácticas son inusuales en la XII Región y, por ello, contar con registros de identificación de animales, de ganancia de peso, de parámetros reproductivos y de porcentaje de pariciones, constituyen requerimientos inmediatos de la producción de carne bovina en la Región, de manera de poder mejorar la rentabilidad del negocio realizado.

Una de las conclusiones de más importancia de la presente gira es que las experiencias en la zona de engorda intensiva y de suplementación invernal, darán a los ganaderos de la Región los antecedentes objetivos necesarios antes de iniciar una explotación de este tipo.

Por otro lado, es de gran importancia para optimizar el manejo forrajero, que en la zona exista disponibilidad de maquinaria agrícola específica (pastería, riego y cero labranza). Para poder avanzar en este punto es necesario implementar, en forma asociativa, la adquisición y la administración de dicha maquinaria.

Finalmente, se cree que una buena forma de mejorar los resultados del negocio en la XII Región es la posibilidad de transformarse en proveedores directos de engorderos de la zona centro sur, lo que se visualiza como un trabajo a largo plazo.

## 15.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE | CARGO / ACTIVIDAD |
|---|---|---|
| ExpoAgro | Paulina Climent | Coordinadora |
| Sociedad Agrícola y Forestal Mataquito Ltda. | Gustavo Rivera | Socio administrador |
| Universidad de Concepción | José A. Parilo V. | Vicedecano Facultad de Agronomía |
| INIA, Quilamapu | Germán Klee | Jefe Departamento Producción Animal |
| Centro de Gestión Los Angeles | Karin Monsalve | Gerente |

TÍTULO DE LA PROPUESTA

# 16 Gira tecnológica para el mejoramiento de la producción bovina de carne en la comuna de Cochrane, mediante la visita a predios de excelencia en la comuna de Coyhaique (Propuesta FIA A-C1-028)

ENTIDAD RESPONSABLE

Fundación para el Desarrollo Regional de Aysén, XI Región

COORDINADOR

Harold Godoy
Médico veterinario, Coordinador de Proyectos
Fundación para el Desarrollo Regional de Aysén

DESTINO

XI Región, Chile

CIUDADES

Cochrane y Coyhaique

FECHA DE REALIZACIÓN

Noviembre de 1999

PARTICIPANTES*

- Enediana Rain González, productor ganadero
- Cecilio Olivares Reyes, productor ganadero
- Luis Troncoso Cruces, productor ganadero
- Nolasco Olivares Reyes, productor Ganadero
- Santiago Vargas S., productor ganadero
- Elizabeth Schinclele, productor ganadero
- Rodolfo Catalán, productor ganadero
- Gustavo Márquez C., productor ganadero
- Ester Fernández Jara, productor ganadero
- Luis Ulloa, productor ganadero
- René Muñoz, productor ganadero
- Domingo Soto, técnico de terreno, Fundación para el Desarrollo Regional de Aysén
- Claudio Rosas, ingeniero agrónomo, Municipalidad de Cochrane
- Eduardo Castro de A., médico veterinario, Fundación para el Desarrollo Regional de Aysén
- Harold Godoy M., médico veterinario, Fundación para el Desarrollo Regional de Aysén

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 16.1. PROBLEMA A RESOLVER

La comuna de Cochrane, ubicada a 300 km al sur de la capital regional de Coyhaique, presenta como principal actividad la ganadería. En este rubro la ganadería bovina ocupa un importante lugar. Los rebaños están constituidos por entre 10 y 200 cabezas y se componen, principalmente, por cruzas de Overo Colorado y Hereford, lo que ha originando un animal denominado "pampa". El sistema productivo se basa en la obtención de terneros de 6 a 8 meses.

El desarrollo tecnológico que presentan los predios es escaso, lo cual genera una serie de problemas productivos derivados de los bajos índices reproductivos, consecuencia, entre otros factores, de la alta endogamia y de los inadecuados manejos de encaste y de parto. Además, la productividad está limitada por las características genéticas de los animales y por la cantidad y calidad de la alimentación disponible.

La producción animal en la comuna de Cochrane, independiente de la especie que se trate, presenta una brecha tecnológica cercana a los 15 años con respecto a la comuna de Coyhaique. Por lo tanto, existe una gran necesidad de incorporar tecnologías a la producción bovina de dicha comuna, a fin de estrechar la brecha existente con sus pares de otras localidades de la región, ya que todos acceden a los mismos mercados y están condicionados por los mismos factores que afectan a la comercialización.

## 16.2. OBJETIVOS

- Contribuir al mejoramiento productivo y económico de las unidades de producción bovina de carne de la comuna de Cochrane.
- Incentivar la introducción de razas de bovinos de carne entre los campesinos de la comuna de Cochrane.
- Mejorar los sistemas de control reproductivo de los rebaños de bovinos.
- Conocer los canales de comercialización y exigencias del mercado para los productos bovinos.
- Aumentar los ingresos económicos de los productores, derivados de la venta de mayores y mejores productos de sus rebaños bovinos.

## 16.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD

Durante la gira se realizaron visitas a diversos predios de particulares, así como a una escuela agrícola, a una estación experimental y a una feria. Las principales observaciones se señalan a continuación, y se agrupan en cuatro aspectos: manejo general, tipos de animales, praderas y comercialización.

### Manejo general

Se visitó un predio en la Villa Frei (Coyhaique), donde se observó la utilización de un sistema de cerco eléctrico, la crianza artificial de terneros y una pradera natural fertilizada, compuesta por trébol blanco y pasto ovillo, que es el resultado de años de fertilización y manejo. Se señaló que, aunque el ítem fertilización es de alto costo, finalmente el costo de la unidad forrajera es menor al fertilizar, por lo que se considera como una de las mejores inversiones. Se destacó la importancia de ciertas herramientas disponibles para optimizar el uso de los fertilizantes, como por ejemplo, el muestreo y el análisis de suelo.

El propietario destacó las virtudes del método de cero labranza para el establecimiento de praderas, especialmente considerando la ubicación y topografía del potrero utilizado, ya que presenta un gran riesgo de erosión.

Se observó un potrero de alfalfa que es pastoreado en franjas mediante un cerco eléctrico y se analizaron las diferentes maneras y materiales para hacer la instalación del sistema, como los aislantes y los diferentes soportes para las líneas eléctricas.

Una de las principales actividades del predio es la producción de leche y cuenta con animales provenientes de la cruza de Overo Colorado x Holstein. Se discutieron las características morfológicas de este tipo de animal (altura, conformación del cuarto posterior y otras), sus requerimientos alimenticios y las características lecheras de las hembras.

Se observó un silo (parva) de pradera natural en mezcla con alfalfa, que es utilizado para la suplementación invernal; se discutió sobre el ensilaje como medio de conservación de forraje y se destacaron varios aspectos importantes, como la necesidad de realizar el corte en un momento oportuno, el tamaño del picado, la rapidez de llenado y sellado del silo, y la compactación. También se analizaron los posibles tipos y niveles de pérdidas. En la fotografía superior se observa un silo de la propiedad visitada y en la inferior uno de tipo "canadiense" (Escuela Agrícola, punto siguiente).

También se observó la crianza artificial de terneros, donde éstos son destetados tempranamente y posteriormente son alimentados con cuatro litros de leche por día; además, se les estimula a ingerir alimentos sólidos por medio del ofrecimiento de concentrados de iniciación. Se destacó la dedicación y los cuidados necesarios para conservar a estos animales en buen estado de salud, y se presenció la ordeña mediante un equipo mecánico de dos pezoneras, labor que se realiza en una sala de tipo rústico; se analizaron aspectos como la higiene y los problemas derivados de un mal manejo de ella.

## Tipos de animales

En la visita a la Escuela Agrícola de la Patagonia, Coyhaique, se observó la utilización del hibridaje en la producción de carne. El plantel de animales productores de carne cuenta con especímenes de distintas cruzas como Overo Colorado con Limousine y con Simental, cuyo objetivo es producir un ternero más pesado al destete para la venta. Se analizó el uso de toros con facilidad al parto, para usarlos con las vaquillas primerizas, así como las características de la madurez zootécnica de éstas.

Por otra parte, se analizó el uso de inseminación artificial con semen importado, sin sincronización de los celos, cuyo resultado ha sido la obtención de índices de preñez bastante elevados. Se destacaron las características del sistema de partos biestacionales, con pariciones en otoño y comienzos del verano.

En este establecimiento se observó, además, el rebaño productor de leche conformado por animales Overo Colorado; se analizaron las características de constitución y producción, y se destacó el tamaño de las vacas productoras. También se discutió el manejo sanitario aplicado, como la vacunación y la desparasitación, entre otros.

En el predio La Chilenita (Valle Simpson, Coyhaique) se conoció la producción de carne bovina de animales Overo Colorado; se observaron las características físicas de un grupo de reproductores (seleccionados hacia la producción de carne) y de hembras (ver fotografía), tales como la conformación del cuarto trasero, los aplomos y el lomo.

Se recorrieron los potreros del predio y se analizó el sistema de recría, basado en la pradera natural y en la suplementación de sales minerales y heno, con lo que se obtienen animales de cerca de 400 kilos al año de vida, cuyo principal canal de comercialización es la venta directa a Santiago.

En otro predio en Coyhaique se analizó la producción de carne de bovinos de la raza Angus, y sus cruzas, y se entregó una visión general del predio con énfasis en la fertilización de praderas, limpieza y drenaje. El rebaño de este predio está conformado principalmente por Angus y sus cruzas con Overo Colorado y Hereford. Dicha raza produce una descendencia con buenas características de crecimiento, con bajos requerimientos alimenticios y con muy buenas condiciones de parto.

La pradera base que se observó es de pasto ovillo y trébol blanco, y se fertiliza anualmente para mantener una producción que permita sostener la capacidad talajera del predio.

Se conoció un canal de producción diferente, por cuanto los terneros no se venden al destete, sino que son recriados en el predio y se comercializan a los 18 meses, directamente en Santiago.

## Praderas

En el predio de la estación experimental del INIA (Tamel-Aike), sector Santa Helena, Coyhaique, se observaron diferentes tipos de establecimientos de praderas y un ensayo de terneros Overo Colorado (para carne) por medio del pastoreo en pradera limpia y fertilizada, con suplementación invernal a base de silo de pradera; se han obtenido ganancias de peso de hasta 0,6 kilos/día.

Se conocieron las praderas establecidas de ballicas, trébol y pasto ovillo, asociadas con cereales como cebada, centeno o triticale. Se analizaron los resultados de estos ensayos y las alternativas con posibilidades de replicabilidad en Cochrane. Se constató cómo el sistema de cero labranza da muy buenos resultados en el establecimiento de praderas asociadas con cereal, y sus ventajas desde el punto de vista de evitar la erosión.

A la sala de ordeña se le da un uso mixto, ya que en las mismas instalaciones se ordeñan tanto vacas como ovejas. La crianza artificial de terneros incluye el destete a las 24 horas, seguido por la ingesta de cuatro litros de leche por día, más el concentrado de iniciación y heno. También se analizó el uso de cerco eléctrico, y se destacaron las ventajas que una buena utilización significa para el aprovechamiento de la pradera.

## Comercialización

Se presenció el sistema de comercialización de ganado en la Feria Regional de Coyhaique, sector El Claro, donde se obtuvo una visión acerca del remate de ganado y se destacaron las ventajas que ofrece este tipo de mercado.

Se detallaron todos los aspectos involucrados: recepción del ganado, distribución de los corrales, exámenes de brucelosis, sistema de pesaje, descuentos realizados por derecho a feria, sistema de pago y proceso administrativo.

Dado el apoyo técnico y crediticio con el que cuentan actualmente los productores, y la iniciativa manifestada por ellos en participar y difundir las experiencias entre sus pares, se planteó la factibilidad de incorporar las nuevas tecnologías al quehacer productivo.

## 16.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / PREDIO / CARACTERÍSTICAS |
| --- |
| Escuela Agrícola de la Patagonia, Coyhaique.<br>En la línea bovina, desarrolla programas de hibridaje del ganado tradicional con razas como Angus Rojo. |
| INIA, Centro Regional de Investigación Tamel-Aike, XI Región.<br>Desarrolla experiencias y estudios en la incorporación de razas productoras de carne. |
| Feria Regional de Coyhaique.<br>Uno de los principales compradores e intermediarios en la comercialización de animales de la región. |
| Francisco Galilea.<br>Predio con vasta experiencia en la cría de ganado Overo Colorado. Se considera como uno de los pocos predios que mantiene un sistema de selección netamente dirigido a la producción de carne. |
| Oscar Matta.<br>Predio que orienta su producción de carne con rasas como la Angus y sus cruzamientos. |
| Ciro Jara.<br>Predio que cuenta con pradera natural fertilizada, como resultado de años de manejo y fertilización. |

TÍTULO DE LA PROPUESTA

# 17 Gira para captar tecnologías de inseminación artificial (Propuesta A-128)

ENTIDAD RESPONSABLE

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA),
Centro Regional de Investigación Quilamapu, VIII Región

COORDINADOR

Walter Bonilla
Médico veterinario
Investigador Producción de Leche

DESTINO

Chile

CIUDADES

Santiago y Los Angeles

FECHA DE REALIZACIÓN

Julio y septiembre de 1998

PARTICIPANTES*

- Andrés Sepúlveda, agricultor sector Fuerte Viejo
- Ariel Salazar, agricultor sector La Florida
- Darwin Aravena, agricultor sector José Miguel C.
- José Aravena, agricultor sector San Ignacio
- Eugenio Flores, agricultor sector La Fortuna
- Nestor Yáñez, agricultor sector Paso Hondo
- Juan Carlos Navarrete, técnico del Banco Ganadero, Parral
- Sergio Alfaro V., contador, Parral
- Patti English, encargada Banco Ganadero, Parral

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 17.1. PROBLEMA A RESOLVER

En 1993 se formó un banco ganadero de carne, que era dirigido por la Cooperativa Campesina "Buscando Desarrollo". Inicialmente contó con 70 vacas paridas en 23 predios diferentes, y en 1994 se incorporaron 90 vacas paridas en 30 predios. Cada campesino recibió 2 a 4 vacas y tendrá que devolver 3 a 6 en un período de 3 años (período de gracia). Actualmente (1998, fecha de la gira), el sistema se encuentra en la etapa de las devoluciones y con una masa creciente de 500 vacas en producción, más unas 190 a 200 vaquillas destinadas a encaste en primavera-verano de 1998.

El banco ganadero está integrado por 58 campesinos, de seis sectores diferentes, todos áreas arroceras o de transición. El número de beneficiarios está en aumento, ya que desde el año 1996 se empezaron a devolver vaquillas preñadas o de primer parto. Un requisito es mantener la calidad genética del ganado, para que los nuevos beneficiarios reciban hijas de inseminación preñadas, o paridas con productos de inseminación, las cuales son híbridas entre Angus y Hereford.

La masa ganadera es de muy buena calidad, aunque hay que mejorar los parámetros de reproducción y producción. Como los medios de comunicación en el campo aún son deficientes, hay sólo unas pocas radios y telefonía celular, por lo que se dificulta la posibilidad de avisar los celos oportunamente.

En este sentido, la información de los celos se facilitaría con la posibilidad de tener un inseminador para cada sector, y otro disponible para reemplazarlo cuando sea necesario; ello otorgaría un mejor servicio a los usuarios y los mismos campesinos se responsabilizarían de sus propias tareas.

## 17.2. OBJETIVOS

- Valorar la importancia de la tecnología de la inseminación artificial como herramienta reproductiva y de mejoramiento.
- Capacitar a los integrantes de la gira en la tecnología de inseminación.
- Contrastar lo aprendido con los manejos tradicionales de la detección de celos, alimentación y otros.
- Practicar en animales vivos la técnica de inseminación.

## 17.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD

Las actividades desarrolladas, respecto del tema inseminación, abarcaron desde la adquisición de conocimientos teóricos hasta el manejo práctico: historia de la técnica de la inseminación, anatomía y fisiología de la reproducción, familiarización con los aparatos reproductivos de hembras y de machos, localización del cuello del útero en animales vivos, práctica mediante órganos reales obtenidos en el matadero, conocimiento del semen y su método de extracción, procesamiento, dilución y congelación.

Se dictó una charla relativa a los indicadores del celo y el momento oportuno para inseminar, que involucró una actividad práctica de simulación de la técnica y fue realizada en animales vivos destinados al matadero. Las charlas se complementaron con programas de manejo y alimentación, y su relación con las características y comportamiento reproductivo de los animales.

### Crianza

Como actividad complementaria al curso de inseminación se visitó parte de la hacienda La Cantera, de Los Angeles, que cuenta con 4.000 ha. Allí se trabaja con una masa de 2.000 vientres, de los cuales se insemina una quinta parte; se espera aumentar esta cobertura en el futuro. Destaca el excelente estado corporal de los animales, producto del manejo alimenticio.

En la Hacienda trabajan con razas de carne como Angus Rojo y Negro y razas terminales como Simental y Charolais.

Otro aspecto sobresaliente se refiere a los ciclos de cultivo maíz y alfalfa, y por sobre todo el de paja en mezcla con alfalfa; el uso de este recurso en la zona de Linares es muy ventajoso, ya que es muy abundante y, sin embargo, también es subutilizado. Se espera que ocurra una rápida incorporación de estos recursos (paja de cereales en mezcla con pasto verde), como alimentación para los integrantes del banco ganadero.

### Engorda

La Hacienda La Cantera engorda 5.000 novillos y vaquillas al año, los que presentan altos índices de aumento de peso (1,1 a 1,4 kg/día), así se logra una mínima permanen-

cia de los animales en el sistema, quienes salen del predio antes de cumplir un año de edad, con pesos del orden de los 480 a 500 kilos de peso vivo.

Como el banco ganadero espera abordar este rubro en el corto plazo, fue muy interesante poder observar las instalaciones e infraestructura del predio destinadas a este fin.

Adicionalmente, se observó la instalación de un equipo de aspersión de pivote central, de grandes dimensiones, constatándose el gran esfuerzo de instalación del sistema en lo referente a la habilitación del terreno para su normal desplazamiento, los tendidos de las tuberías y otros. Aunque este equipo es de gran escala, los participantes en la gira manifestaron su interés por adoptar dicha tecnología, adecuándola a sus necesidades.

## 17.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE | LOCALIDAD |
|---|---|---|
| Agrotec ABS Ltda. | Alejandro Luco | Santiago |
| Hacienda La Cantera | Luis Palacios | Los Angeles, VIII Región |

TÍTULO DE LA PROPUESTA

# 18 Gira tecnológica a California y Oregon de criadores de ganado de carne (Hereford y Aberdeen Angus) (Propuesta A-016)

ENTIDAD RESPONSABLE

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA),
Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, X Región

COORDINADOR

Ljubo Eduardo Goic Márquez
Ingeniero agrónomo
Jefe Departamento de Producción
INIA, CRI Remehue, Osorno, X Región

DESTINO

Estados Unidos de Norteamérica

LUGARES VISITADOS

Nevada, California y Oregon

FECHA DE REALIZACIÓN

Abril y mayo de 1996

PARTICIPANTES*

- Ljubo Goic Márquez, investigador producción de carne, INIA, CRI de Investigación Remehue
- Ricardo Hevia Hott, criadero California (Aberdeen Angus)
- Jorge Avilés Montecinos, criadero Las Morochas (Aberdeen Angus)
- Aldo Epple Davanzo, criadero Quila-Fultacuhin (Hereford)
- Germán Hott Krull, criadero Calbuco (Aberdeen Angus)
- Ottmar Weil Klocker, criadero Vege Hermosa (Aberdeen Angus)
- Fernando Schuck Ruhe, criadero El Coigue (Hereford)
- Jaime Grunwald Ortúzar, criadero Los Negros (Aberdeen Angus)
- Cristian Valdivieso Sotomayor, ganadero productor de carne, Agrocom Ltda.
- José Schmidt Meister, criadero San Ricardo (Hereford)
- Ricardo Rudloff Bórquez, criadero Fundo Ñilque (Aberdeen Angus)
- Luis Amthauer Happete, criadero El Maqui (Hereford)
- Rudy Schunck Knabe, Fundo Huilma (Hereford)
- Ricardo Hepple Kemp, consultor proyectos de innovación tecnológica, Proyectos e Inversiones Ltda.

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 18.1. PROBLEMA A RESOLVER

A nivel mundial se ha impuesto ampliamente la producción de híbridos interraciales, dado el aporte, por parte de los progenitores, de características positivas en aspectos reproductivos, de crecimiento y de producción de carnes de calidad. Ello se debe tanto al vigor híbrido de los padres como a la combinación de dichas características favorables.

En Chile la producción de carne de calidad se ha visto limitada, principalmente, por su obtención de cruzas entre machos y hembras de desecho de razas lecheras y de doble propósito.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha avanzado desde una situación marginal, registrada hacia 1980, cuando las razas de carne y las cruzas entre ellas representaban apenas el 5,5% de la masa ganadera de carne del país, hasta una situación más favorable, cuando en 1988 habían aumentado su presencia hasta un 30%. Se estima que en la actualidad se sitúan cerca del 37% (1996, fecha de la gira).

En Chile la producción de razas Hereford y Angus, y sus híbridos, han alcanzado un considerable grado de desarrollo cuantitativo en el caso de la primera, y cualitativo en el de la segunda, por lo que sus perspectivas de expansión son óptimas, debido a sus características intrínsecas.

Es importante señalar que la mayor parte de los criadores de Hereford también lo son de Angus, y que no sólo se dedican a producir ganado puro con fines selectivos de la raza, sino también híbridos con destino al mercado. Como la hibridación es indispensable para alcanzar excelencia en la carne, también es fundamental conocer y manejar adecuadamente ambas razas. Sin embargo, esta situación no se ha masificado en todos los productores nacionales, así como tampoco el conocimiento de aspectos de mercado tales como la comercialización y los rendimientos carniceros de este tipo de animales.

En el caso de Chile, el manejo de Hereford ha incorporado las últimas innovaciones alcanzadas en el exterior o localmente, a diferencia del manejo de Aberdeen Angus, debido al menor tiempo de incorporación de esta raza al país y a su consiguiente menor presencia cuantitativa.

En relación al incremento de la producción y de la productividad, las asociaciones ganaderas sostienen y estiman que la X Región de los Lagos podría sustentar todavía 1.000.000 de cabezas más que las actualmente existentes.

## 18.2. OBJETIVOS

- Incrementar la productividad de la crianza de Angus y Hereford en la X Región y en el resto del país, incorporando las más modernas técnicas de mejoramiento genético, alimentación, manejo e información.
- Aprovechar al máximo las ventajas de las razas Angus y Hereford para la producción de carne de alta calidad, mediante cruzas programadas entre sí y con otras razas.
- Aumentar la producción de carne nacional con destino al mercado interno y a exportaciones.

## 18.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

### RESULTADOS

El valle de Sacramento es un importante centro de producción agrícola, principalmente de arroz, almendras, frutales y ganadería. Durante el trayecto se apreció un notorio cambio de vegetación, desde una zona casi desértica (Reno) a una zona boscosa de cordillera, aún con nieve en la época de la gira.

La ganadería de Reno es extensiva y se utilizan 7 a 8 hectáreas por vaca de cría, siempre que se cuente con una cierta superficie de alfalfa para producir forraje para períodos críticos. Gran parte de los terrenos son del estado y se arriendan como concesiones a particulares.

En las cercanías a la cordillera las precipitaciones son mayores (sobre 400 mm), aparecen los primeros canales de riego y se observa una mayor productividad, con un gran desarrollo de pastos naturales. En esta zona de mayor pluviometría se aprecia un manejo con baja carga animal y con un marcado concepto conservacionista. En la medida que se baja hacia el Valle de Sacramento, la topografía se aplana (artificialmente en la mayoría de los casos) y se observa una ganadería combinada con frutales (almendros) y arroz.

En el área de Chico se realizó una reunión de trabajo orientada a determinar las características del tipo de animal observado en la Western National Angus Futurity (Reno, Nevada) y se determinó que:

- Los criterios de selección están orientados a obtener un animal con más estructura muscular, de tipo medio; la tendencia general es hacia animales más bajos y se busca una mayor adaptación a las condiciones de rusticidad.

- Existe coincidencia entre los toros usados para inseminación artificial con los que se utilizan en Chile.
- El resultado económico de los criadores es muy estrecho; lo más importante es el volumen manejado, lo que lleva a preferir la utilización de predios de mayor superficie.
- A diferencia de lo buscado en Chile (animales magros), en Estados Unidos se estimula una cantidad de grasa moderada.

A continuación se resumen las principales observaciones realizadas en los diversos ranchos visitados.

**Rancho Tehama**

Ubicado en Chico, de propiedad de Bill Borrer. Está conformado por 500 hectáreas, donde se manejan 350 vacas de pedigrí, con una venta anual de 100 a 120 toros. Se utiliza un sistema de cultivo combinado de praderas de alfalfa regadas (50 ha) y huertos de almendros (84 ha); en éstos se cosecha pasto como forraje, en la entre hilera, mientras el crecimiento de los árboles lo permite. Se observó en terreno el sistema de selección por performance, con una acuciosa documentación del ganado.

La producción de este criadero evolucionó desde un tipo de animal pequeño hacia uno de tamaño moderado. Se usa un sistema de selección del plantel ganadero por comportamiento y por las características de las canales (cobertura grasa, área ojo del lomo, rendimiento, etc.). El objetivo es obtener animales de crecimiento rápido, que estén maduros a corta edad y se enfatiza la ubicación del tipo de toro según el ambiente. En el predio se complementa la explotación ganadera con subproductos de las almendras.

Por otra parte, se obtiene un alto porcentaje de preñez al primer servicio; el ritmo de crecimiento es de 1 lb/día para las hembras y 3 lb/día para los machos. Con posterioridad al destete, las actividades ganaderas del predio se manejan con tres personas.

El rancho utiliza 2 épocas de parición, la de primavera se caracteriza por el uso exclusivo de pradera y la de otoño por el uso de ensilaje de maíz y pelón de almendras. El manejo, en general, consiste en separar a las vacas con crías machos de las otras y el destete se hace a los 9 meses, bajo el principio de que los animales conviertan el pasto de menor calidad en leche; en veranos muy secos se usa el "creep feeding".

El criterio de selección es un peso corregido a los 205 días; a los 9 meses se esperan pesos de 650 lb para los machos y de 550 para las hembras. Al año se selecciona el 60%

para toros y el 40% restante se vende como toretes, momento en que se aprovecha de analizar las canales para determinar el rendimiento del rebaño.

Las hembras se deben encastar a los 14 ó 15 meses con 320 kg. La inseminación artificial se realiza durante 2 meses en vaquillas y vacas, y se logra un 75 y un 85% de preñez respectivamente. Las vacas secas, por el potencial genético que tienen, se rematan o se venden directamente en el predio. A las vaquillas secas de muy buenas características se les da una segunda oportunidad. La edad promedio de venta de las vacas es de 7 años.

**Rancho Kite, California**

Propiedad de John Kite ubicada en Red Bluff, California, cuenta con 3.000 hectáreas donde se manejan Hereford y Shorhorn; las pariciones (alrededor de 270 vientres) se hacen muy temprano para aprovechar los pastos de invierno y comienzos de primavera; posteriormente, los animales son trasladados a las veranadas de Klamath Falls, Oregon, a otro rancho de propiedad de la familia (ver la visita siguiente). El manejo es extensivo, sin inseminación artificial, sólo se usa monta directa y se mantienen 30 vacas por toro.

Este rancho presenta un contraste con el anteriormente mencionado, en el sentido de que es un rancho de temporada (invernada), donde predomina un criterio de conservación de los recursos naturales y se mantiene una baja carga animal debido a la susceptibilidad de la pradera natural al manejo. Especialmente se cuida que las plantas logren semillar, para asegurar una buena resiembra. Este cuidado de las praderas naturales ha significado un mejoramiento en un 30% de la población de especies nativas, en los últimos 50 años. Por el contrario, no es económico para el rancho el mejoramiento de la pradera mediante fertilización e introducción de semillas. Esta situación resalta al compararla con la del medio oeste, donde, debido a problemas de erosión, por cada 3 unidades de producción se pierde una.

**Rancho Kite, Oregon**

De igual nombre que el anterior, este rancho se ubica en Klamath Falls, Oregon, y es propiedad de un hijo del dueño del predio anteriormente señalado. Éste es un rancho con 600 vacas de razas mixtas. Se utilizan praderas de alfalfa y de granos (regadas). El manejo invernal de los machos destetados es en corrales, donde se les alimenta con

heno de alfalfa y de gramíneas, más 1,5 kg de granos, preferentemente cebada, con algo de trigo. La venta de los novillos es a los 400 kg aproximadamente, a un precio de US$ 0,53 /lb ($478/kg).

En el sector de secano se toman todas las medidas conservacionistas necesarias para no alterar el medio; se generan problemas con el aumento de las poblaciones de ciervos, sin embargo existe una ley que reglamenta el control de la población. Es común en el estado de Oregon el uso de ovejas para podar el pasto.

Se trabaja parcialmente con veranadas e invernadas; como se señaló, éste es el rancho de veranada del rancho Kite de California. Llama la atención, en ambos, la escasa infraestructura predial, el reducido empleo de mano de obra y el reemplazo de ésta por maquinaria.

**Rancho Pope**

De propiedad de Lynn Pope, es un rancho de 1.200 ha, ubicado en el valle de Klamath, Oregon, donde existen en total 85.000 ha bajo riego, dedicadas a la crianza de ganado Angus.

El plantel del rancho está constituido por 300 vacas y es manejado en base a un completo registro electrónico; se utiliza transferencia de embriones. Las praderas son regadas con el sistema de pivote central. En esta zona la mayoría del riego es por aspersión y el ganadero sólo paga el 10% del costo de la electricidad. En otras zonas, con una mayor disponibilidad de agua, existen sistemas de riego por tendido y praderas naturalizadas, con producciones de 7.000 a 8.000 kg MS/ha; la ganadería constituye un rubro complementario al agrícola.

Por razones de manejo las vacas se encierran durante el período de inseminación y de parición; posteriormente se les lleva a la montaña, y en invierno se trasladan a California. Entre los objetivos y criterios de crianza se señalan: habilidad materna, bajo peso del ternero en el parto y peso de la canal.

**Rancho Buchanan**

De Bob Buchanan, Klamath Falls, Oregon, se dedica a la crianza de Angus puros y al hibridaje de Angus con Hereford sobre praderas naturales e irrigadas, en una zona fría y ventosa. Tiene un plantel de 80 vacas de pedigrí y 300 comerciales; para los animales puros utiliza inseminación. Los terneros y vaquillas engordan sólo con leche materna y

pastura, y se venden directamente al comprador en el rancho. Además venden reproductores y embriones a un precio entre US$ 200 y 450.

Los animales son notoriamente grandes para el promedio de Estados Unidos, aunque el productor señala que las vacas de gran tamaño no sirven para la engorda en pastoreo. Luego de la visita a las instalaciones y a los animales del predio, se realizó una reunión de trabajo a la que asistieron otros productores de la zona y representantes del Western Bank, quienes expusieron sobre el manejo de los créditos y el endeudamiento agrícola. Las principales conclusiones a las que se llegó, son las siguientes:

- El promedio de endeudamiento para los agricultores es del 50% del capital.
- Producen en general con un crédito de entre 80 a 100% de los costos de producción.
- Los productores agrícolas tienen que cancelar la deuda operacional una vez al año, y deben mantener su estado de situación un mes sin deuda para obtener un nuevo crédito.
- No existen fondos estatales para la investigación en innovación tecnológica; ésta sólo la realizan instituciones privadas.

**Rancho Circle Five**

Perteneciente a Luis Randall, Klamath Falls, Oregon, el rancho presenta 1.500 hectáreas regadas y 2.000 de concesiones de terrenos públicos. Tiene un plantel de 1.500 animales y utiliza vacas mestizas (principalmente entre Hereford y Angus). Combina la actividad ganadera con el turismo y se mantiene el entorno para la pesca y la caza. En los terrenos regados se produce todo el forraje necesario, principalmente alfalfa; el manejo de los suelos fiscales es muy conservacionista, el valor del arriendo es de US$ 1,25 por vaca al mes y se usa una carga animal de 10 ha/vaca.

**Rancho Monte Alto**

Ubicado en Roseburg, Oregon, pertenece a Ernie Kahle. Este rancho, de 3.500 ha, funciona con un sistema de cría-recría-engorda, en base a praderas. Es producto de la unión de 5 propietarios, para formar una economía de escala, en el cual se mane-

jan 600 vacas y 1.200 ovejas Suffolk. Las vacas son mestizas de Hereford y Angus, y parte de ellas son cruzadas con Charolais. Los terneros se destetan entre 7 y 9 meses de edad, se recrían, engordan y venden como carne en el mismo rancho.

Las praderas son de ballicas, pasto ovillo, trébol blanco y alfalfa. La topografía es muy quebrada, lo que dificulta el manejo. Se usa la quema controlada y gran parte de la siembra y fertilización se hace por avión. En cuanto a la fertilidad del suelo, actualmente se están enfrentando a una pérdida de bases, donde el pH ha bajado de 6,6 a 5,2; por ello se están aplicando cantidades apreciables de cal (4 ton/ha) y potasio. Se realiza un buen manejo de los cercos, con un tipo de animal mediano, bajo pastoreo continuo, pero con control de la carga animal. Hay una rotación de ovinos y bovinos y se da preferencia a los primeros, ya que, actualmente (1996, fecha de la gira) el precio del ovino es casi el doble que el del vacuno.

**Estación Experimental de Klamath Falls**

Perteneciente a la Oregon State University; en la Estación trabajan entre dos y tres investigadores. Los estudios se centran principalmente en cereales. Debido a problemas de recursos financieros, se ha disminuido la dotación de investigadores y, como consecuencia, los programas han reducido sus alcances; actualmente se dedican al estudio de la introducción de especies forrajeras y se distingue el de la variedad Fuego, que es comercializada en Chile.

La estación cuenta con buenos laboratorios e información meteorológica satelital. Utilizan un NIR (NIR system) que facilita en gran medida las tareas de análisis bromatológicos y de suelos. La relación que la estación mantiene con los productores es escasa y no existen vínculos directos con los extensionistas.

***Rancho Soap Creek***

De la Oregon State University, Corvallis, es uno de los cinco ranchos que maneja dicha Universidad, donde se explicó un programa de mejoramiento de un rebaño muy mezclado con diferentes razas. Consiste en el cruzamiento absorbente entre Aberdeen Angus y Hereford. Es una forma demostrativa para los alumnos de la universidad y, aunque es un método lento, finalmente permite el mejoramiento animal.

En general, los ranchos de la Universidad son muy poco ocupados en labores docentes, debido a la falta de fondos para trabajos experimentales.

Se realizó una reunión en el Departamento de Ciencia Animal, con los siguientes doctores:

- James Fitzgerald, jefe del Departamento
- Peter Cheek, experto en toxicología
- Lloyd Swanson, experto en lechería
- Bill Zollinger, extensionista

Los principales aspectos tratados fueron:

- Las líneas de investigación más importantes en el campo de la ganadería. Durante un tiempo se privilegió la investigación básica, lo que se tradujo en una menor matrícula de alumnos en las ciencias agropecuarias y un menor contacto con los productores, ello influyó directamente en los ingresos. Como consecuencia, actualmente las líneas de trabajo se orientan hacia una investigación más aplicada.
- Se visitaron las instalaciones de ganadería de carne y de leche, donde se pudo apreciar algunas modificaciones en cercos, corrales y comederos, que facilitan la labor del operador.
- Se observó una máquina que embolsa el material a ensilar, dándole la longitud deseada; el procedimiento es térmico lo que asegura una excelente conservación. Este método permite un gran ahorro en la infraestructura predial, con un trabajo sencillo y menor mano de obra.
- La producción de semillas de ballicas tiene un gran desarrollo, se utiliza tecnología sencilla en los procesos productivos, lo cual podría emplearse en algunas localidades de Chile. Ellos producen el 89% de la semilla de ballica que se exporta al mundo.
- Otro aspecto, muy interesante para el sur de Chile, fue la conversación con el Dr. Peter Cheeck, quien ha estudiado la mayoría de las plantas tóxicas para la ganadería. Entre los experimentos desarrollados destaca el control biológico de senecio, maleza que causa la muerte de los animales y afecta la productividad en las praderas húmedas de la zona sur del país.

## APLICABILIDAD EN CHILE

- **Introducción del control biológico del senecio**: Es una maleza que se desarrolla al sur de la VIII Región y afecta, preferentemente, a la X Región en una superficie de aproximadamente 700.000 hectáreas; causa problemas de disminución de la producción y muerte de los animales. En Oregon, el Dr. Peter Cheek (Department of Animal Science) probó el control de esta maleza por medio de un insecto, obteniendo excelentes resultados: en 15 años se eliminó completamente el problema del senecio en dicho Estado. La introducción de este parásito específico significaría no sólo la erradicación de la maleza en 10 a 15 años, sino un ahorro importante en productos veterinarios, muerte de animales, y otros. La introducción debe ser estudiada previamente bajo las condiciones de la zona, en relación a su especificidad y a los tipos de senecios existentes.

- **Introducción del agroturismo**: En predios del sur de Chile podría constituir un complemento importante a los ingresos prediales, con una baja diversificación. Sólo se requiere de una preparación de los propietarios, orientada a enseñar "como hacerlo".

- **Técnicas de manejo de rebaño**: Se podría lograr una mayor eficiencia en estas labores; la divulgación sería por contacto con los propios productores.

- **Mejoramiento de la gestión de la empresa ganadera**: Tiene aplicación en todo el país, se espera corregir las decisiones en base a un análisis de resultados. Debe existir un programa de capacitación orientado a llevar y utilizar los registros de la empresa.

### 18.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE |
|---|---|
| Oregon State University<br>Se realizó un taller sobre manejo empresarial de los ranchos | Fred Smith, profesor de Economía |
| Otros ranchos visitados y sus propietarios: | |
| Rancho Nichols, Eugene, Oregon | Dick Nichols |
| Rancho Pachham, Eugene, Oregon | Janet Packham, |
| Rancho Rocking, Eugene, Oregon | Pam Detering, |
| Rancho Holiday, Blodgett | Hal Schudle |
| Rancho Double M., Hermiston, Oregon | Micke Hopper |
| Rancho Kessler, Umapine, Oregon | Randy Kessler |
| "Feed lot" C y B Corporation, Hermiston, Oregon | Ron Backer |

# III.
# Bovinos en general

En esta sección se incluyen una gira tecnológica a Cuba y una consultoría, que tratan temas transversales –como biotecnología y aspectos alimentarios– orientados tanto a la producción bovina de leche como de carne.

TÍTULO DE LA PROPUESTA

# 19 Gira tecnológica para captura de conocimientos en la investigación, desarrollo, producción y control de vacunas producidas por biotecnología (Propuesta FIA-GI-V-2002-1-P-50)

ENTIDAD RESPONSABLE

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG Central)

COORDINADOR

Fabiola Cáceres Campos
Dra. Química Farmacéutica
Registro y Control de Medicamentos Veterinarios
Subdepto. Registro y Control de Medicamentos y Alimentos de Uso Animal. Departamento de Protección Pecuaria, SAG

DESTINO

Cuba

CIUDAD

La Habana

FECHA DE REALIZACIÓN

Enero de 2003

PARTICIPANTES*

- Fernando Zambrano, Unidad de Control de Productos Biológicos, Depto. de Laboratorios, SAG
- Claudia Montenegro, director técnico, División de Salud Animal, Novartis Chile S.A.
- Patricia Olivares, jefe Producción de Biológicos, Veterquímica Ltda.
- Miguel Arriagada, director técnico Planta de Vacunas Progénicas, Laboratorio Chile S.A.
- Fabiola Cáceres C., Departamento de Protección Pecuaria, SAG

*Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 19.1. PROBLEMA A RESOLVER

En los países desarrollados, las empresas surgidas previamente o en forma paralela a la revolución biotecnológica han desarrollado la capacidad de innovar, producir y comercializar productos utilizando esta moderna tecnología. Esto se debe a que el conocimiento biotecnológico, producido en centros académicos y de investigación, llevó a la creación de nuevas empresas biotecnológicas y/o departamentos en las empresas antiguas, lo cual fue creando una nueva cultura empresarial.

En Chile la situación actual es diferente: aunque existe una capacidad científica relacionada a la investigación básica y aplicada, ésta no se traduce aún suficientemente en desarrollos experimentales, procesos productivos o plantas piloto. Ello se debe, por un lado, a que no existe todavía una vinculación lo bastante estrecha entre ambos sectores y, por el otro, a que la inversión en ciencia y tecnología del sector privado productivo nacional es aún relativamente baja.

En el ámbito de los medicamentos veterinarios, específicamente de los productos biológicos, Chile posee una industria todavía incipiente que no ha desarrollado aún todo su potencial en el marco de la industria internacional.

Es necesario entonces que Chile, como país alejado de los centros de investigación desarrollados, realice los esfuerzos necesarios para disminuir esta brecha a través del intercambio y del contacto directo con centros de investigación destacados en el área de la producción y del control de vacunas obtenidas por biotecnología.

Si bien las vacunas tradicionales constituyen una solución efectiva para determinadas enfermedades, existen algunos casos en los cuales las vacunas derivadas de la biotecnología aparecen como una solución posible. Además, permiten la obtención de una masa antigénica a una relación costo-beneficio adecuada, asegurando una buena eficacia y seguridad. Estas nuevas vacunas tienen ventajas adicionales, tales como posibilitar la aplicación en caso de brotes de enfermedades exóticas y permitir la diferenciación entre animales vacunados e infectados (lo cual es importante en el establecimiento de programas de erradicación o de control).

El SAG, por su parte, sumándose a los esfuerzos que ya se realizan en esta área, propuso la presente gira en conjunto con el sector privado, con la finalidad de contribuir al desarrollo tecnológico en el ámbito de los productos biológicos de uso veterinario

Con esta iniciativa se espera que los laboratorios productores chilenos involucrados conozcan la realidad cubana del área, así como los fundamentos de los procedimientos productivos desarrollados en ese país, junto con la evolución de los productos específicos. También se pretende establecer acuerdos y convenios de trabajo conjunto con los centros de investigación biotecnológicos cubanos.

El SAG, como autoridad sanitaria, tiene el desafío de establecer las regulaciones necesarias para facilitar el desarrollo biotecnológico pecuario, salvaguardando el rigor científico y la seguridad biológica y medioambiental. Así, con esta gira, se espera establecer contactos con las autoridades cubanas a fin de recopilar información y experiencias relativas a legislación, evaluación de riesgo y bioseguridad.

## 19.2. OBJETIVOS

Se definieron cuatro objetivos generales técnicos y económicos:

- Conocer las actividades desarrolladas en centros biotecnológicos cubanos, con relación al desarrollo, producción y control de vacunas obtenidas mediante técnicas biotecnológicas.
- Conocer las regulaciones y su aplicación, para el ámbito de las vacunas obtenidas por biotecnología.
- Transferir –a los laboratorios nacionales productores de vacunas– conocimientos relativos a la aplicación de biotecnología en los procesos productivos, de manera de obtener productos competitivos a nivel internacional.
- Potenciar al Comité de Biotecnología del SAG, mediante la adquisición del conocimiento de técnicas biotecnológicas aplicadas a la elaboración de vacunas.

Por otra parte, los objetivos específicos se centraron en:

- Conocer las metodologías moleculares de producción y control de vacunas, realizadas en el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB ) y en el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA).
- Conocer las regulaciones del Centro Nacional de Seguridad Biológica (CNSB), en materia de bioseguridad y su forma de aplicación.

- Conocer los requisitos para el registro de vacunas de origen biotecnológico, aplicados por la Oficina de Registro de Biológicos, dependiente del Ministerio de Agricultura.
- Conocer y actualizar técnicas biotecnológicas para la elaboración de vacunas.
- Establecer las relaciones necesarias para la futura innovación de dichas técnicas, aplicadas a la elaboración y control de vacunas.
- Conocer la metodología de análisis de riesgo relacionada con la liberación al ambiente de vacunas de origen biotecnológico.

## 19.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

### RESULTADOS

### Antecedentes generales del desarrollo biotecnológico de Cuba

A partir de los profundos cambios políticos sufridos en Cuba, en la década del 60, el Estado tomó la decisión estratégica de convertir la biotecnología en una de las prioridades para su desarrollo económico. Este hecho constituye una excepción en Latinoamérica y se asemeja al crecimiento biotecnológico de los países desarrollados.

Inicialmente, los esfuerzos se concentraron en la formación de una masa crítica científica y en fortalecer la investigación en las áreas de bioquímica y biología molecular, orientada a la biomedicina; ello, considerando que la salud pública es uno de los principales objetivos del país. Este desarrollo trascendió las ciencias básicas y se tradujo rápidamente en logros productivos innovativos, que se transfirieron a la industria (biofármacos, vacunas, interferón alfa leucocitario, entre otros).

El éxito productivo de estas moléculas se tradujo en una fuerte inversión, en la construcción de modernos centros de investigación dotados de tecnología de punta, como por ejemplo el Centro de Investigaciones Biológicas (1982), cuyo propósito es desarrollar fármacos y vacunas recombinantes de uso humano.

Paralelamente, se impulsó la investigación en ingeniería genética y en biología molecular aplicadas a la agricultura, ganadería y a los procesos productivos. El Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), inaugurado en 1986, está ac-

tualmente liderando la producción de biofármacos y ha sido el puntal del gran desarrollo biotecnológico cubano.

En algo más de una década, Cuba ha desarrollado y comercializado aproximadamente 30 moléculas recombinantes de uso biomédico, producto de la estrategia de inversión en centros para la producción de biofármacos, basados en grupos científico-tecnológicos preexistentes. Esta gama de productos ha servido de base para la implementación de diversos programas nacionales de salud primaria y también para la exportación, como por ejemplo, de vacuna recombinante contra la Hepatitis B, registrada en más de 40 países.

Una situación similar sucede en el ámbito veterinario. Las enfermedades producidas por hemoparásitos (*Babesia* y *Anaplasma*), que son transmitidas por la garrapata bovina, ocasionan grandes pérdidas productivas al sector pecuario nacional. Por esta razón, el Estado consideró necesario contar con un agente biológico que permita un control adecuado de estas patologías y que, adicionalmente, disminuya la utilización de productos químicos que tienen efectos residuales, los que además deben ser importados. Frente a esta necesidad, Cuba, a través del CIGB, ha materializado otro logro con el desarrollo y producción de una vacuna recombinante contra la garrapata bovina (*Boophillus microplus*)

Esta situación ejemplifica otra ventaja comparativa de Cuba, que es la estrecha interrelación entre el Estado (autoridad sanitaria), los centros de investigación científica y los laboratorios productores, que en definitiva son quienes masifican la tecnología al realizar la producción escalada.

Con el objetivo de lograr un desarrollo biotecnológico integral, se han constituido diferentes polos científicos que trabajan en estrecha colaboración, formados por más de 50 instituciones, muchas de ellas dedicadas totalmente a la biotecnología y a actividades afines, como por ejemplo el Polo Científico de Oeste, integrado por 27 instituciones, entre otras:

- Centro de Sanidad Agropecuaria (CENSA)
- Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)
- Centro de Inmunología Molecular (CIM)
- Centro Nacional de Biopreparados (BIOCEN)
- Instituto Finlay
- Centro Nacional de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB)
- Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC),

Los cambios producidos entre 1989 y 1995, más el problema del bloqueo económico que el país sufre desde hace varias décadas, llevó a los cubanos a cambiar las estrategias mediante una mayor vinculación al plano internacional, y a la inclusión de temas como: regulaciones, registros, patentes, comercialización y joint ventures, con miras a la exportación de sus productos y desarrollos. La mayoría de los centros tienen empresas asociadas encargadas de la promoción, comercialización y exportación.

La preocupación por los aspectos relativos a la seguridad biológica asociada a la biotecnología se materializó con la creación, en 1984, de una Comisión de Bioseguridad. Posteriormente, en 1994, se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y luego, en 1996, el Centro Nacional de Seguridad Biológica (CNSB), cuyo objetivo es organizar, dirigir, ejecutar, supervisar y controlar el Sistema Nacional de Seguridad Biológica.

Cuba también cuenta con una Ley de Medio Ambiente, una Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica, un Decreto Ley de Seguridad Biológica y una Estrategia Ambiental Nacional. Esta última plantea el desarrollo de una innovación tecnológica ambientalmente segura como uno de los principios en que debe sustentarse el trabajo ambiental, que debe contribuir, además, a la competitividad internacional de los productos cubanos.

Adicionalmente, existen resoluciones que contienen los procedimientos y los sistemas de responsabilidad administrativa, así como también normas técnicas (Lista Oficial de Agentes Biológicos en Grupos de Riesgo; Reglamento General de Seguridad Biológica para las Instalaciones y Reglamento para el Otorgamiento de las Autorizaciones de Seguridad Biológica).

## Visitas realizadas durante la gira

### 1. Instituto de Medicina Veterinaria (IMV)

Fundado en 1967, es la autoridad sanitaria de Cuba en el ámbito pecuario (equivalente al Servicio Agrícola y Ganadero de Chile) y depende del Ministerio de Agricultura.

Las funciones del IMV son:

- evitar el ingreso de enfermedades exóticas al país
- establecer programas de emergencia

- efectuar la lucha, control y erradicación de enfermedades endémicas
- realizar el diagnóstico oficial de enfermedades endémicas y exóticas
- realizar el registro y control estatal de medicamentos, y la inspección higiénico-sanitaria de alimentos de uso animal
- realizar la vigilancia epizootiológica

Para cumplir estas funciones, el IMV cuenta con la siguiente organización:

- Subdirección de Vigilancia Epidemiológica
- Subdirección de Asistencia a la Ganadería
- Subdirección de Investigación y Desarrollo
- Departamento de Fronteras: emisión de certificados para ingreso y salida de productos, cuarentenas, inspección en lugar de origen en caso de productos importados

El IMV define cuáles son las áreas y los temas prioritarios sobre los que se necesita realizar investigaciones científicas. Estos requerimientos se proponen a la Dirección de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Agricultura, que los presenta a los distintos centros de investigación para que éstos elaboren los proyectos y los sometan a la aprobación de un Comité de Expertos, a fin de evaluarlos de acuerdo a las prioridades del país.

En el ámbito de los medicamentos de uso veterinario, por ejemplo, el IMV define qué productos son importantes de investigar y de desarrollar, ya sea para combatir enfermedades prevalentes o para reemplazar productos importados, permitiendo así disminuir los costos de éstos, información relevante para que se prioricen los recursos y esfuerzos de los centros de investigación y de producción.

En relación al uso de organismos transgénicos y genéticamente modificados (GMO), no existe aún una posición oficial del estado cubano. Tampoco existe una posición contraria, lo cual se evidencia por la investigación biotecnológica y genética en curso; se estima por ello que la postura del país es no negarse a los GMO, sino que asumirlos con responsabilidad.

### 2. Centro Nacional de Seguridad Biológica (CNSB)

Este organismo fue creado en 1996 y depende del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), fundado en 1994. Tiene por misión organizar, dirigir, ejecutar, supervisar y controlar el Sistema Nacional de Seguridad Biológica, es decir

regular los procedimientos para prevenir el riesgo biológico en las instalaciones y el medio ambiente, y dar respuesta a los compromisos internacionales relacionados con la seguridad biológica.

Por otra parte, la Ley de Medio Ambiente (1997) establece los principios que rigen la política ambiental del país y las normas básicas para regular las acciones de los ciudadanos y la sociedad en general, a fin de proteger el medio ambiente y contribuir a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible del país. Su artículo 12, inciso h, dispone que corresponde al CITMA, en coordinación con otros órganos y organismos competentes, instrumentar la política ambiental en materia de seguridad biológica y controlar su implementación.

Cabe señalar que el CITMA se originó como un organismo de la Administración Central del Estado, encargado de trazar, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno, en relación con la seguridad biológica; ello, ante la necesidad de crear un marco jurídico adecuado en materia de seguridad biológica, que surge básicamente por tres factores:

- el crecimiento de las instalaciones de investigación, producción, diagnóstico y docencia
- la creciente complejidad de las investigaciones
- la diversidad de organismos y microorganismos, con potencial de riesgo de contaminación biológica para el medio ambiente y en particular para la población, los trabajadores, las plantas y los animales

Los objetivos del CITMA son:

- Evaluar y orientar la gestión de los riesgos y aprobar los ensayos o investigaciones sobre el terreno y las liberaciones al medio ambiente de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética, con independencia del grupo de riesgo al cual puedan pertenecer.
- Organizar, dirigir y ejecutar inspecciones a las instalaciones y a toda área del territorio nacional donde se empleen o liberen agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética.
- Otorgar, suspender y revocar autorizaciones para la realización de actividades relacionadas con el uso, la investigación, el ensayo, la producción, la liberación, la importación y exportación de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética

- Establecer las clasificaciones relativas a:

  – los organismos que se liberen al medio ambiente, sobre la base de su origen y el riesgo que representan para la salud humana y el medio ambiente
  – los agentes biológicos que afectan al hombre, los animales y las plantas, y su distribución en grupos de riesgo
  – las instalaciones que manipulan agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética
- Establecer los mecanismos de estudio, de evaluación y de gestión de los riesgos de la liberación al medio ambiente de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética, y los procedimientos de control, de mitigación y de tratamiento de los desechos biológicos peligrosos.
- Establecer el Sistema Nacional de Contabilidad y Control de los agentes biológicos y toxínicos, y de los organismos que serán liberados al medio ambiente.
- Dirigir y ejecutar las comprobaciones a las barreras de contención existentes en las instalaciones que hacen uso de agentes biológicos y organismos.
- Disponer el cierre total o parcial de las instalaciones que hacen uso de agentes biológicos y organismos, que no cuenten con las medidas de seguridad adecuadas y que puedan poner en peligro la salud humana y el medio ambiente.
- Estudiar, evaluar, organizar, coordinar, promover, participar y ejecutar, según sea el caso, toda la actividad derivada de las responsabilidades y funciones asignadas a Cuba como Estado Parte de Convenios Internacionales sobre la materia o relacionados con ésta.
- Designar centros de referencia, pertenecientes a diferentes órganos u organismos, según sus condiciones científico-técnicas y precisar las funciones a desarrollar en coordinación con los mismos.
- Adoptar las medidas necesarias para prohibir, prevenir y controlar el desarrollo, la producción, el almacenamiento, la adquisición o la retención de agentes biológicos y toxínicos, sea cual fuere su origen o modo de producción, de tipos y en cantidades que no estén justificadas para fines profilácticos, de protección u otros fines pacíficos; armas, equipos o vectores destinados a utilizar esos agentes o toxinas con fines hostiles o en conflictos armados.

- Establecer los procedimientos adecuados en la esfera de transferencia, manipulación y utilización de organismos que puedan tener efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y, en particular, de los productos agrícolas.
- Los demás que le asignen el Estado y el Gobierno.

El Centro está organizado en tres Departamentos:

**Departamento de Inspección y Salvaguardia**: está formado por las áreas de Inspección, Salvaguardia, Regulación y Verificación. La inspección ambiental estatal de la seguridad biológica es aplicable a las entidades que tienen a su cargo instalaciones donde se hace uso de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética, que puedan afectar al hombre, los animales y las plantas, y al medio ambiente donde éstos se liberen.

La inspección de la seguridad biológica tiene como objetivo verificar el cumplimiento de las regulaciones vigentes en la materia y abarca, entre otros, los siguientes aspectos:

- verificación de las barreras de contención
- cumplimiento de las prácticas apropiadas
- cumplimiento de los planes de formación y actualización del personal, en materia de seguridad biológica
- organización, recepción y destino final de muestras y agentes biológicos
- verificación de las normas y procedimientos para el uso de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética, su liberación al medio ambiente, así como la verificación de su cumplimiento
- verificación del registro y control de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética existentes en las instalaciones
- verificación del programa de seguridad biológica de la instalación, así como su plan de seguridad y protección física, y su cumplimiento
- verificación de las condiciones de vigencia de las autorizaciones de seguridad biológica otorgadas

- cumplimiento de los compromisos del país en virtud de las Convenciones y Acuerdos Internacionales en materia de seguridad biológica o relacionados con ella, en los cuales sea Estado Parte

**Departamento de Análisis de Seguridad**: Está conformado por tres grupos, con diferentes funciones:

- Grupo de Autorizaciones: evalúa situaciones de riesgo (como por ejemplo GMO) y ejecuta las autorizaciones
- Grupo de Análisis de Seguridad: desarrolla las técnicas para el análisis de riesgo
- Grupo de Monitoreo: desarrolla procedimientos para detección de efectos adversos

**Departamento de Capacitación y Desarrollo**: dicta una Maestría en Bioseguridad, con menciones en salud humana, animal y vegetal. Dura un año a tiempo completo y dos años a tiempo parcial.

El Centro está regulado tanto por normativa nacional, como internacional. Entre estas últimas se cuentan:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica: este convenio, del cual Cuba es signataria, refiere como deber de las partes contratantes el establecimiento y mantenimiento de los medios para regular y controlar los riesgos derivados de la utilización y de la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología, así como también estudiar la necesidad de un Protocolo centrado en el movimiento transfronterizo de dichos organismos.
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología: contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección, en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología, que puedan tener efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.
- Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el Almacenamiento de Armas Biológicas y Toxínicas y sobre su Destrucción: cada Estado Parte adoptará las medidas necesarias para prohibir y prevenir el desarrollo, la producción, el almacenamiento, la adquisición o la retención de agentes biológicos y toxínicos.

En relación a la normativa nacional, destacan:

- Decreto Ley N° 190 de la Seguridad Biológica: regula las disposiciones generales, competencia, instalaciones, liberación de organismos al medio ambiente, inspección ambiental estatal de las autorizaciones, desechos biológicos peligrosos y las emergencias biológicas.
- Resolución N° 42/99: Lista oficial de agentes biológicos
- Resolución N° 8/00: Reglamento General de Seguridad Biológica
- Resolución N° 76/00: Reglamento para el Otorgamiento de las Autorizaciones de Seguridad Biológica
- Resolución N° 103/02: Reglamento para el Establecimiento de los Requisitos y Procedimientos de Seguridad Biológica en las instalaciones en las que se hace uso de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética
- Reglamento para el Establecimiento de los Requisitos de Seguridad Biológica para las instalaciones en las que se trabaja con plantas y animales con riesgo biológico
- Reglamento de Contabilidad y Control de Materiales Biológicos, Equipos y Tecnología
- Reglamento de Inspección Estatal Ambiental de Seguridad Biológica
- Norma Técnica N° 94 de Seguridad Biológica: términos, definiciones y principios, gabinetes de Seguridad Biológica, procedimientos de verificación, procedimientos de monitoreo, etc., del Comité Técnico de Normalización (CTN)

Por otra parte, los procedimientos para la solicitud de las Autorizaciones de Seguridad Biológica y la clasificación de éstas se basan en la Resolución N° 76/00; se aplican para los "agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética". Las actividades objeto de autorización son:

- instalaciones (emplazamiento, diseño, proyecto, construcción, remodelación, puesta en servicio, explotación y proceso de cierre)
- recepción, transferencia de agentes biológicos y toxínicos, como también de equipos, tecnologías y materiales
- investigación, producción y ensayo

- liberación al medio ambiente
- importación y exportación
- tratamiento, disposición y transporte de desechos biológicos

Los titulares de las entidades que tengan a su cargo instalaciones en las cuales se hace uso de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética, están en la obligación de cumplir con las medidas y requisitos de seguridad biológica establecidos (Resolución 103/00).

Las entidades que tienen a su cargo áreas de liberación estarán sujetas a un proceso de evaluación y gestión de riesgos, que comprende un análisis multidisciplinario, sobre bases científicas, para caracterizar e identificar la naturaleza y la magnitud de las situaciones hipotéticas de peligro, su probabilidad de ocurrencia y la posible magnitud de los daños que ocasionen las actividades relacionadas con el uso y la liberación de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de éstos con información genética y las medidas encaminadas a garantizar que dicha liberación se realice en condiciones de seguridad.

Estarán, además, en la obligación de presentar al CITMA el expediente técnico de liberación y las recomendaciones pertinentes para la protección del trabajador y del medio ambiente, para su aprobación.

La autorización se clasifica en 4 categorías, dependiendo de la actividad a realizar y del nivel de bioseguridad que requiera el agente (de acuerdo a la Resolución N° 42/99), como se señala en los cuadros a continuación:

| LICENCIAS | | |
|---|---|---|
| ACTIVIDAD REGULADA | GRUPO DE RIESGO DEL AGENTE BIOLÓGICO | |
| Investigación, Producción y Ensayo | 3 - 4 | hombre y animales |
| | 3 | vegetales |
| Liberación al Medio Ambiente | 3 - 4 | hombre y animales |
| | 2 - 3 | vegetales |
| Importación y Exportación | 2 - 3 - 4 | hombre y animales |
| | 2 | vegetales |

| PERMISOS | | |
|---|---|---|
| ACTIVIDAD REGULADA | GRUPO DE RIESGO DEL AGENTE BIOLÓGICO | |
| Investigación, Producción y Ensayo | 2 | hombre y animales |
| | 1 - 2 | vegetales |
| Liberación al Medio Ambiente | 2 | hombre y animales |
| | 1 - 2 | vegetales |

| NOTIFICACIONES | | |
|---|---|---|
| ACTIVIDAD REGULADA | GRUPO DE RIESGO DEL AGENTE BIOLÓGICO | |
| Importación y Exportación | 1 | hombre y animales |
| | 1 | vegetales |

### 3. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)

Este Centro depende del Ministerio de Educación Superior (MES) y tiene por misión "Contribuir a preservar y elevar la sanidad animal, vegetal y humana". Se terminó de construir en 1985 y actualmente cuenta con 416 trabajadores, de los cuales 111 son investigadores (el 51% de ellos tiene el grado académico de Ph. D.).

Para lograr esta misión, tiene como principales objetivos:

- Desarrollar investigaciones en salud animal, vegetal y humana.
- Prestar servicios altamente especializados, principalmente de enfermedades exóticas y cuarentenarias.
- Producir vacunas, medicamentos y medios diagnósticos (tradicionales y biotecnológicos) de uso veterinario, agrícola y humano, y tecnologías de manejo integrado de plagas y enfermedades de los principales cultivos agrícolas.
- Formación de posgrado.
- Realizar ensayos clínicos como requisito para el registro de medicamentos de usos animal (entidad reconocida por el Instituto de Medicina Veterinaria)

En este centro se elaboran proyectos de investigación y desarrollo biotecnológicos, considerando la situación epidemiológica del país, los costos y el impacto social de

esta tecnología. Según este análisis, los proyectos tendrán diferentes destinos: generación de nuevos productos, tecnologías a generalizar en el campo, estrategias y/o tecnologías a transferir a otros centros productivos.

Las líneas de investigación más importantes son:

- Diagnóstico y control de enfermedades exóticas y cuarentenarias en animales y plantas
- Producción y calidad de la leche
- Gerencia en Salud Animal
- Caracterización y manejo integrado de plagas de cultivos agrícolas
- Desarrollo y evaluación de medicamentos biotecnológicos
- Desarrollo de vacunas veterinarias biotecnológicas.

Los principales productos veterinarios de origen biotecnológico, desarrollados por CENSA, que se comercializan en Cuba son:

- **STABILAK**: sistema en 2 etapas para la conservación de leche cruda sin refrigeración, basado en un activador de la lactoperoxidasa, que permite una conservación durante 8 a 12 horas. El componente N° 2 del producto permite prolongar 12 horas adicionales la conservación. Este producto cuenta con la aprobación del CODEX y es ampliamente utilizado en la zona rural, ya que permite el transporte de la leche a los centros de acopio.
- **UDERTAN** y **CIKRON**: desinfectante mamario y antiséptico para heridas de piel, respectivamente, ambos de origen natural. Estos productos son elaborados en base a corteza de maple rojo y, por ser naturales, no generan residuos en el animal ni en sus productos. Con el uso de éstos se evita el uso de productos químicos de origen importado.
- **LIGMED-A**: antidiarreico porcino, de origen natural, derivado de la caña de azúcar.

Los principales logros del CENSA en el área agrícola son:

- Manejo integrado de plagas (cafeto, hortalizas, cítricos y caña de azúcar).
- Diagnóstico de plagas cuarentenarias y exóticas (*Planacoccus marginatus*, Amarillamiento Foliar de la caña de azúcar (YLS), *Steneotarsonemus spinki*, *Thrips palmi*).
- Desarrollo de diagnosticadores y estudio de resistencia varietal para el RSD y

Escaldadura Foliar de la caña de azúcar.

- Desarrollo de diagnosticadores para la evaluación de semilla certificada de cultivos de importancia económica (caña, papa, hortalizas, tabaco y plátano).
- Establecimiento de sistemas de calidad para las crías masivas de artrópodos fitófagos y enemigos naturales.
- Identificación y caracterización de fitoplasmas, asociados al síndrome del YLS, Begomovirus en hortalizas y Viroides en cítricos.

En relación a la investigación y al desarrollo de vacunas de origen biotecnológico, existen algunos proyectos aprobados y otros en etapa de preproyecto. Se está trabajando en regiones no patentadas del ADN, con la finalidad de obtener el registro intelectual de los productos desarrollados:

- **Vacuna ADN contra cólera porcino**: utilización de marcadores para la diferenciación de anticuerpos infecciosos y anticuerpos posvacunales, a fin de acompañar las campañas de erradicación de la enfermedad.

- **Bacterina tradicional contra *Mycoplasma gallisepticum***: enriquecida con proteínas recombinantes.

- **Vacunas recombinantes a Vector Vivo**: utilizan como vectores el virus de la viruela aviar (pox), contra la enfermedad de Gumboro y la de Marek; éstos son importantes virus que afectan a la avicultura a nivel mundial. Para finales de 2003 se espera concluir con la evaluación experimental. Cabe destacar que el trabajo se dirige principalmente a la producción de vacunas polivalentes.

- **Vacuna de ADN contra la enfermedad de Marek y Gumboro**: es un proyecto bilateral que se realiza con la compañía alemana MOLOGEN. Utiliza un vector de expresión eucariota (MIDGET), con patente de la compañía alemana; se basa en el uso de secuencias proteicas mínimas para las transfecciones de los genes a las células del organismo, induciendo respuestas humorales y celulares. Se está implementando una nave especial para realizar las pruebas de estos productos en aves, con sistemas especiales de bioseguridad. Se espera la inspección del CNSB para obtener la autorización correspondiente.

- **Generación de un Vector de Transferencia**: permitirá la producción de virus recombinantes, los que se someterán a estudios de estabilidad génica, como potenciales agentes para producir vacunas.

- **Vacuna contra anaplasmosis bovina**, importante enfermedad que transmiten la garrapata y otros insectos, y que causa importantes pérdidas en países tropicales y subtropicales. Se está trabajando a partir del uso del complejo MPS1 alfa (clonada en células procariotas y eucariotas), principales adhesinas que median la adherencia del microorganismo a los glóbulos rojos del animal. Se estudia en modelo ratón para la caracterización de la Inmunidad Celular del complejo MPS1.

- **Estudio de factibilidad del desarrollo de Vacunas Verdes**: tecnología de ensamblaje de cápsides virales en vegetales comestibles u otras plantas, con vistas a su purificación. Se busca la expresión de antígenos en plantas, como un sistema de purificación viral, orientado a disminuir los costos de producción.

- **Desarrollo de vacuna recombinante contra Coccidiosis Aviar**.

- **Desarrollo de kits diagnósticos**: contra enfermedades virales aviares, enfermedades rojas del cerdo y hemoparasitosis bovina. Se realizan ensayos inmunológicos y moleculares, para la creación de juegos diagnósticos, contra un grupo importantes de enfermedades que afectan a los animales domésticos.

### 4. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)

El CIGB fue fundado en 1986, constituye un gran complejo investigativo-productivo (43.200 m2) dotado de equipamiento de punta, capacidades de producción importantes y un personal capacitado en el desarrollo de nuevos productos en todas sus fases: desde el clonaje y la expresión de proteínas con técnicas de recombinación de ADN, hasta la producción en escalas industriales, contando con una planta GMP aprobada por la OMS.

El uso de animales de diversas especies es un imperativo de las investigaciones médicas, por lo que el Centro posee un bioterio equipado para diferentes especies de animales; además, posee instalaciones con una alta tecnología como: zonas de barreras y zonas protegidas o salas blancas, lo que permite realizar ensayos de potencia de vacunas recombinantes, cumpliendo con los requerimientos OMS, así como la obtención de resultados confiables en las investigaciones.

Los estudios relacionados con las especies vegetales cuentan, además, con 1.500 $m^2$ de invernaderos y 2,5 hectáreas de terreno cultivable.

Por otra parte, el CIGB desarrolla un amplio programa de entrenamiento, que cubre

desde la educación de pregrado hasta estudios de posgrado, los que incluyen maestrías en ciencias y doctorados.

La investigación se realiza en virtud de las necesidades nacionales, contratos de negocios, factibilidad científica y estudios de mercado, llevándola a cabo con evaluación de riesgos y siguiendo las más estrictas medidas de bioseguridad, de acuerdo con los requerimientos dados por las legislaciones vigentes.

El Centro está concebido como uno de ciclo cerrado, es decir, involucra la investigación, el desarrollo, la producción y la comercialización; esta última a cargo de una empresa asociada, Heber Biotec S.A.

El CIGB está conformado por seis Direcciones:

**Dirección de Plantas**: Se dedica al mejoramiento genético de especies vegetales de interés agrícola y a la investigación de compuestos y microorganismos de interés para la protección de los cultivos, así como para la alimentación y para la salud humana y animal.

**Dirección de Biotecnología Animal**: Investiga la biotecnología moderna aplicada a la manipulación genética y fisiológica de animales de granja, de peces y de crustáceos, así como el desarrollo de vacunas de nueva generación y productos para la salud animal. Dentro de estas temáticas destacan los estudios encaminados a: expresión de proteínas recombinantes en la leche de animales transgénicos, clonación en el ganado bovino como vía de transgénesis y de mejora genética, manipulación del crecimiento de organismos acuáticos, vacunas recombinantes contra ectoparásitos que afectan el ganado, y sistemas de expresión en células de organismos superiores.

**Dirección de Calidad**: Control de calidad y aseguramiento de la calidad.

**Dirección de Investigaciones Biomédicas y Bioindustriales**: encargada del desarrollo de nuevos productos farmacéuticos, vacunas, nuevas entidades moleculares y sistemas diagnósticos, basados en técnicas moleculares, ingeniería genética y recombinantes.

**Dirección de Producción**: Consiste en la elaboración de los productos que el Centro ofrece, tanto al consumo doméstico como a los clientes internacionales.

**Dirección de Regulaciones y Ensayos clínicos**: orienta los trabajos de investigación y desarrollo, desde el punto de vista de las regulaciones existentes; coordina y con-

trola los ensayos clínicos en el país y en el extranjero, y prepara y controla la documentación y los trámites encaminados al registro sanitario de los productos del Centro.

Principales logros del CIGB en el área biotecnológica:

**Biomedicina humana:**

- Línea Heberfarma (productos farmacéuticos)
  - Interferon Alfa 2b humano recombinante (Heberón Alfa R)
  - Interferón gama humano recombinante (Heberón gamma R)
  - Eritropoyetina alfa humana recombinante (Heberitro Eritropoyetina)
  - Factor de transferencia dializable de leucocitos (Hebertrans)
  - Factor estimulador de colonias de granulocitos recombinantes (Hebervital)
  - Factor de crecimiento epidérmico recombinante (Hebermín)
  - Estreptoquinasa recombinante (Heberkinasa)
- Línea Heberdiag (sistemas de diagnóstico)
  - Kits de diagnóstico visual para la detección de anticuerpos contra VIH 1-2, VHC y Treponema pallidum (AuBioDot).
  - Detección rápida del embarazo en orina (HeberFast Line Embarazo)
  - Detección de rotavirus en heces fecales (HeberFast Line Rotavirus)
  - Antígenos recombinantes para diagnóstico HIV SIDA
  - Producción de anticuerpos monoclonales
- Línea Hebervac (vacunas)
  - Vacuna conjugada contra Haemophilus influenzae tipo B (Quimi-Hib)
  - Vacuna recombinante contra Hepatitis B (Heberbiovac HB)
  - Vacuna tetravalente contra Difteria, Tos Ferina, Tetanos y Hepatitis B (Trivac HB)
- Línea Hebertec (tecnología para la bioindustria)
  - Enzimas industriales: Reninas bovinas y microbiana, Dextranasa y Alfa-Amilasa

**Área veterinaria:**

- Vacuna recombinante contra garrapata bovina, *Bophillus microplus* (GAVAC): se desarrolló mediante la clonación de antígenos de la pared intestinal de la garrapata, para luego expresarlos en levaduras.

- Producción, a pedido, de ratones y conejos transgénicos.
- Clonación somática de bovinos de razas cubanas con aptitud lechera.

**Biotecnología agropecuaria (proyectos de investigación)**:

- Desarrollo de Interferón Alfa 1 canino recombinante.
- Desarrollo de Interferón Omega bovino con propiedades antivirales y antiluteolítica.
- Vacuna recombinante contra Enfermedad Viral Hemorrágica del conejo.
- Tilapia transgénica: está totalmente desarrollada y la transgenia consiste en la producción de hormona de crecimiento por células musculares. Ya se han realizado varios ensayos clínicos y en este momento se están ejecutando los últimos estudios ecotoxicológicos, referentes a la inocuidad para peces, aves e insectos que comparten el ecosistema de la tilapia. Los transgénicos han demostrado hasta un 80% más de crecimiento *versus* el control.
- Vacuna recombinante contra la garrapata bovina (*Bophillus microplus*) en base a la proteína Bm 86 como antígeno oculto.
- Vacuna recombinante universal contra otras garrapatas bovinas y con efecto garrapaticida.
- Vacunas recombinantes contra *Fasciola hepatica* y *Anaplasmosis*.
- Kit de genotipaje por marcador de microsatélites, para el estudio de paternidad y pedigrí.
- Sistema diagnóstico para detección de anticuerpos contra vacuna GAVAC.
- Producción de anticuerpos monoclonales en células transgénicas.
- Producción de caña de azúcar genéticamente modificada.
- Desarrollo de bionematicidas.
- Producción de anticuerpos monoclonales utilizando vegetales (tabaco principalmente) como bioreactores.
- Clonación somática en ganado bovino: el objetivo es como vía de transgénesis para lograr la producción de drogas a través de fluidos tales como la leche (animales como bioreactores).

### 5. Laboratorio de Control Estatal de Medicamentos

Este laboratorio, de control de medicamentos de uso veterinario, depende del Instituto de Medicina Veterinaria y tiene las siguientes funciones principales:

- Otorgamiento de licencias de operación de establecimientos
- Registro de productos veterinarios
- Evaluación de expedientes de registro
- Custodia de los expedientes
- Inspección sanitaria de los establecimientos productores, de almacenamiento y de comercialización
- Fármacovigilancia
- Control estatal de la calidad de productos veterinarios

El laboratorio trabaja con un universo de 346 instalaciones para inspección (8 laboratorios productores nacionales y 12 extranjeros, farmacias y almacenes).

En Cuba existen 281 productos veterinarios registrados (230 nacionales y 51 importados), de los cuales 55 corresponden a productos biológicos (36 de origen nacional y 19 importados).

Para obtener el registro de un producto, el expediente debe ser aprobado por la Secretaría de Registro y por los especialistas del Laboratorio, y luego ser sometido a una Comisión Científica de Registro, con la participación de especialistas de: CITMA, el Ministerio de Salud Pública, la Universidad de La Habana y el IMV. No existen requisitos especiales para el registro de productos biotecnológicos, y en la actualidad se utiliza la misma guía que para los productos tradicionales.

En relación al control de calidad, el Laboratorio realiza análisis fisicoquímicos de materias primas, principios activos, material de envase y material oficial; control de productos biológicos, como esterilidad, inocuidad, eficacia y otros controles químicos. Hasta el momento no existen procedimientos especiales de control de calidad para los productos biotecnológicos.

La liberación al medio ambiente de productos de origen biotecnológico está regulada por el CNSB en cuanto a la bioseguridad y a la evaluación de riesgo. Independientemente de ello, también se requiere de la aprobación del protocolo, desde el punto de vista técnico, por parte de profesionales del laboratorio. Los ensayos clíni-

cos son realizados por entidades independientes al laboratorio productor y deben realizarse en centros autorizados por el IMV (Universidad de la Habana, CENSA y CEMPALAB). Cabe señalar que existen requisitos para la autorización de los laboratorios o instituciones que realicen ensayos toxicológicos, preclínicos y clínicos, de productos con vistas a su registro sanitario (Resolución 7/2001).

### 6. Instituto FINLAY

Esta es una organización perteneciente al Polo Científico del Oeste, que tiene por objetivo fundamental investigar y producir: vacunas contra enfermedades que aún no disponen de medidas profiláctica-curativas, vacunas combinadas y las clásicas del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI).

Para garantizar estos objetivos, la institución cuenta con más de 900 trabajadores de alta calificación y experiencia, en el campo de la investigación, del desarrollo, de la producción, del control de calidad y de la comercialización de vacunas; así como de modernas instalaciones donde se investiga y produce dentro de los más exigentes requisitos establecidos por las entidades regulatorias competentes.

El Instituto coordina, además, los esfuerzos de más de 23 instituciones dedicadas a la investigación-producción de vacunas, en toda la República de Cuba.

El principal logro del Instituto en el campo de la biomedicina es el desarrollo de la primera y única vacuna efectiva contra el meningococo del grupo B (VA-MENGOC-BC).

Actualmente se están desarrollando vacunas biotecnológicas contra diversas enfermedades humanas de interés epidemiológico, entre ellas:

- cólera (oral subunitaria)
- cólera atenuada genéticamente (oral)
- hepatitis A
- dengue (expresión de proteínas en planta de tabaco)
- *Leptospirosis* (subunitaria)

### 7. Laboratorio LABIOFAM S.A.

El grupo empresarial LABIOFAM (Laboratorio Biológico Farmacéutico) tiene como misión la producción de vacunas y medicamentos para uso veterinario; abastece al 97% del mercado nacional.

Está concebido como una empresa de ciclo cerrado, que aborda la investigación, desarrollo y producción (tanto por métodos tradicionales como biotecnológicos). Se integra, además, a otras instituciones y a las universidades, para potenciar su capacidad de investigación.

El grupo empresarial está conformado por nueve empresas de producción y cinco empresas de servicios. Entre las primeras, destacan los laboratorios de productos: bacterianos; virológicos; farmacéuticos e inyectables; hemoderivados, sueros y bioterio, y de productos naturales (Camaguey y Granma); además, los laboratorios farmacéutico, químico y de suplementos dietéticos, y una empresa dedicada a la producción de envases plásticos.

Las empresas de servicios tienen relación con: construcción, mantenimiento y proyectos; servicios generales; empleadora de personal; laboratorio de control de calidad; granjas agropecuarias.

La mayoría de las vacunas elaboradas por LABIOFAM corresponden a productos tradicionales. Actualmente se han establecido contratos de investigación y de producción cooperativos con empresas extranjeras, y se desarrollará una línea biotecnológica.

El principal logro biotecnológico del Laboratorio corresponde al desarrollo de un bioraticida, en base a una cepa monoespecífica de *Salmonella enteritidis* (BIORAT). Este producto fue sometido a análisis de seguridad por parte del CNSB, y fue autorizado para su liberación al medio ambiente. Actualmente se encuentra registrado y se comercializa en varios países, entre ellos Chile. Además, se está trabajando en 33 proyectos de investigación y desarrollo; los más importantes en el área veterinaria son:

- Desarrollo de una vacuna contra la anemia infecciosa equina (AIE)
- Desarrollo de un diagnosticador para AIE
- Desarrolla de una vacuna ADN desnudo, contra la Enfermedad de Gumboro
- Bioraticida recombinante (BIORAT): mediante técnicas de biología molecular se está estudiando un plasmidio de virulencia para ratas y ratones, a fin de codificar la proteína de *Salmonella enteritidis*

## APLICABILIDAD EN CHILE

Debido a las grandes diferencias entre los sistemas socioeconómicos de Chile y Cuba, se estima que no es posible aplicar íntegramente en nuestro país el modelo de desarrollo biotecnológico cubano. En ese país, el Estado asume el desafío de definir las investigaciones y el desarrollo de productos, priorizando los intereses sanitarios por sobre los económicos; ello, debido a la inexistencia de la empresa privada. En Chile la situación es diferente ya que, en general, las empresas sólo desarrollan productos económicamente rentables, que les permitan solventar la fuerte inversión que se requiere.

Actualmente, en el ámbito de las vacunas veterinarias, en el país existen dos laboratorios productores de las cinco vacunas registradas, y un laboratorio en etapa de desarrollo de estos productos. Ello deja en evidencia la necesidad de profundizar los esfuerzos en esta área en el mediano y largo plazo, de manera que Chile se sume activamente al avance biotecnológico.

En opinión de los participantes en la gira, el área potencial para el desarrollo de vacunas biotecnológicas es el rubro acuícola, por representar un mercado atractivo y en expansión, lo que permitiría al sector privado recuperar la inversión.

Para lograr este objetivo es necesario, previamente, buscar colaboración entre los laboratorios productores de vacunas y las universidades, donde trabaja la mayor parte de los investigadores de alta preparación, experiencia y productividad internacional en el campo de la biología molecular.

Una fuente disponible para los propósitos señalados son los fondos públicos concursables, que están a disposición de los investigadores, empresas y universidades (en CONICYT, FIA y CORFO, entre otros), fondos que deben ser adecuadamente conocidos y aprovechados.

Por otra parte, es necesario capacitar a los profesionales que actualmente se desempeñan en los laboratorios productores, en temas específicos, a través de cursos cortos, participación en talleres o pasantías de corta duración.

No se puede obviar que este desarrollo debe realizarse en conjunto con las entidades reguladoras y fiscalizadoras, a fin de incluir los temas de bioseguridad y de propiedad intelectual.

Durante la gira se observó un gran interés, por parte de los centros visitados, de establecer convenios de cooperación con las empresas nacionales. Chile es considerado un

país importante dentro de Sudamérica, por lo que resulta atractivo como potencial aliado comercial para Cuba.

Otro aspecto interesante observado es la gran cantidad de actividades de capacitación y de extensión que ofrecen los diversos centros, todas de muy buena calidad, que cuentan con la asistencia de profesionales de todo el mundo. Entre éstos destacan el Taller de Vaccinología Veterinaria que realiza el CENSA y el Curso Internacional Teórico Práctico de Control de Calidad en la Industria Biotecnológica, que realiza el CIGB. Se analizó la posibilidad de coordinar la realización de un curso en Chile, adaptado especialmente para las necesidades del país, lo que permitiría la participación de un mayor número de profesionales.

Por otra parte, quedó abierta la posibilidad de que las empresas chilenas realicen convenios de trabajo con instituciones cubanas (joint ventures), con el fin de realizar proyectos de investigación y de desarrollo en temas de interés común.

## Conclusiones

- Los objetivos planteados en esta gira tecnológica fueron superados ampliamente, ya que, más que conocer en detalle técnicas, metodologías o procedimientos específicos, permitió conocer cómo un país, que no es desarrollado, logró alcanzar un avanzado nivel en materia de biotecnología.

- A los profesionales de los laboratorios nacionales (Laboratorio Chile S.A. y Veterquímica Ltda.) les permitió conocer cómo los distintos centros cubanos realizan el proceso de desarrollo de una vacuna, desde la investigación hasta la producción comercial.

- A los profesionales del SAG les permitió detectar las necesidades de nuevas regulaciones en materia de bioseguridad, ya que de acuerdo a las regulaciones existentes el SAG fiscaliza la importación, la fabricación y la venta de productos farmacéuticos, y quedan fuera de su ámbito la etapa de investigación y predesarrollo. Por el contrario, en Cuba, al igual que en los países desarrollados, no existen regulaciones especiales para el registro y el control de vacunas obtenidas por procesos biotecnológicos. Este antecedente es importante de considerar para la evaluación de los expedientes de registros, por parte de los funcionarios del SAG, en su calidad de autoridad competente en dicha área.

Por otra parte, se evidenció la necesidad de avanzar en materia de bioseguridad, independientemente de la posibilidad de que los laboratorios nacionales desarrollen vacunas biotecnológicas, ya que es de competencia del SAG la recepción de solicitudes de importación de este tipo de productos, con fines comerciales o para realizar ensayos.

- Los participantes en la gira coinciden en que ésta les permitió reconocer la necesidad de definir una política de país que permita a los laboratorios nacionales innovadores, es decir, aquellos provistos de profesionales idóneos y con capacidad instalada moderna, desarrollar vacunas utilizando las nuevas tecnologías. La elaboración de este tipo de productos exige investigar con los mejores recursos disponibles en el país, tanto humanos (investigadores) como de metodologías experimentales instrumentales, recursos que están asociados, generalmente, a los laboratorios universitarios. Por otra parte, la implementación del desarrollo de vacunas por la empresa privada podrá desarrollarse ya sea con inversión propia o procurando acceder a diferentes fuentes de financiamiento.

## 19.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE CARGO / ACTIVIDAD | FONO / FAX | DIRECCIÓN / E-MAIL |
|---|---|---|---|
| IMV | Adela Encinosa<br>Subdirectora Investigación y Desarrollo | (53-7) 8308064<br>8308076<br>Fax: 8303537 | Calle 12 N° 355 e/15 y 17, Vedado, La Habana<br>acmvd@infomed.sid.cu |
| | Aleyda Hernández<br>Directora Laboratorio de Control Estatal de Medicamentos Veterinarios | (53-683) 4081<br>4797<br>Fax: 8303537 | Avda. Independencia, km 16 1/2. Boyeros, La Habana<br>imv@ceniai.inf.cu |
| | Emigdio Lemes<br>Secretario Oficina de Registro de Medicamentos Veterinarios | (53-7) 37077<br>37229<br>Fax: 303537 | Calle 12 N° 355 e/15 y 17, Vedado, La Habana |
| | Elsa de la Fuente<br>Especialista Relaciones Internacionales | (53-7) 37077<br>37229<br>Fax: 303537 | Ídem<br>ri@imv.edu.cu |
| | Paula Naranjo<br>Laboratorio de Control Estatal de Medicamentos Veterinarios | (53-683)4081<br>4797<br>Fax: 8303537 | Avda. Independencia, km 16 1/2. Boyeros, La Habana<br>yanny@tesla.cuj.ae.edu.cu |
| | Débora García<br>Departamento de Evaluación y Riesgo | (53-7) 37077<br>37229<br>Fax: 303537 | Calle 12 N° 355 e/15 y 17 Vedado, La Habana,<br>acmvd@infomed.sid.cu |
| | Tania Tabares<br>Encargada Control de Biológicos | (53-638) 4081<br>4797<br>Fax: 8303537 | Avda. Independencia, km 16 1/2. Boyeros, La Habana<br>imv@ceniai.inf.cu |
| | Isabel Ruiz<br>Encargada Control de Farmacéuticos | (53-638)4081<br>4797<br>Fax: 8303537 | Ídem |
| CNSB | José Rodríguez<br>Director | (53-7)2023281 | Calle 28, N°502 e/5ta y 7ma, Miramar, La Habana<br>cnsb@ama.cu |
| | Miguel Lorenzo<br>Especialista en Evaluación de Riesgo | (53-7)2038040 | Ídem<br>miguel@cnsn.cu |
| | Orfelina Rodríquez<br>Jefe Depto. Análisis de Segundad | (53-7)2038040 | Ídem<br>lina@ cnsn.cu |
| | Juan Carlos Menéndez<br>Jefe Depto. Inspección y Salvaguardia | (53-7)2038040 | Ídem |

| INSTITUCIÓN / EMPRESA | NOMBRE CARGO / ACTIVIDAD | FONO / FAX | DIRECCIÓN / E-MAIL |
|---|---|---|---|
| CNSB | Lenia Arce<br>Asesoría Jurídica | (53-7)2038040 | Ídem<br>lenia@cnsn.cu |
| | Esther Argote<br>Jefa Depto.<br>Información y Capacitación | (53-7)2038040 | Ídem<br>esther@cnsn.cu |
| CENSA | Lidia Tablada<br>Directora | – | Carretera de Jamaica<br>y Autopista Nacional<br>Apartado 10, San José de<br>las Lajas, La Habana<br>lydia@censa.edu.cu |
| | Elaine Díaz<br>Directora de Producciones<br>Biofarmacéuticas | (53-64)63653<br>63014<br>Fax: 98104 | Ídem<br>elaine@censa.edu.cu |
| | Alejandra Villoch | (53-64) 63014<br>ext.31<br>Fax: 98104 | Ídem<br>villoch@censa.edu.cu |
| | Silvia Hernández<br>Relaciones Internacionales | | Ídem<br>silvia@censa.edu.cu |
| | Rafael Ramírez<br>Patentes y Propiedad<br>Intelectual | | Ídem<br>rafael@censa.edu.cu |
| | Siomara Martínez<br>Investigador Titular<br>Jefe Grupo Biología Molecular | (53-64) 63206<br>63014 ext. 28<br>Fax: 240942 | Ídem<br>siomara@censa.edu.cu |
| CIGB | Carlos Borroto<br>Vicedirector | (53-7)2713313<br>2716032<br>Fax: 331779 | Ave. 31 e/158 y 190,<br>Cubanacán, La Habana<br>carlos.borroto@cigb.edu.cu |
| | Fidel Ovidio<br>Jefe de Transgénicos y<br>Clonación | (53-7) 316022<br>216032<br>Fax: 336008 | Ídem<br>fidel.ovidio@cigb.edu.cu |
| | Mario Pablo Estrada<br>Jefe Proyectos<br>Biotecnología Acuícola | (53-7) 2716967<br>2716413<br>Fax: 331779 | Ídem<br>mpablo@cigb.edu.cu |
| | Ricardo Lleonart<br>Depto.<br>Biotecnología Animal | (53- 7) 216022<br>216032<br>Fax. 336008 | Ídem<br>rlleonart@cigb.edu.cu |
| Instituto Finlay | Martha Carralero<br>Directora | (53-7) 8792010<br>Fax: 8795734 | marcar@infomed.sid.cu |
| LABIOFARM | Lirka Rodríguez<br>Vicepresidenta<br>Aseguramiento de Calidad | 683-2144,<br>683-3188 ext 19<br>Fax: 335748 | Avda. Independencia<br>km 16 , Boyeros, La Habana<br>calidad@labiofam.com.cu |

**TÍTULO DE LA PROPUESTA**

# 20 Consultoría para el desarrollo y evaluación de grasas protegidas fabricadas con ácidos grasos poli insaturados, de residuos de salmón y aceite de pescado, para sistemas sustentables de producción en Sudamérica (Propuesta B-011)

**ENTIDAD RESPONSABLE**

Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC),
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal,
Departamento de Zootecnia, Grupo de Sistemas, Santiago

**COORDINADOR**

Gustavo Cubillos O.
Ingeniero agrónomo Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Departamento de Zootecnia, Santiago

**CONSULTORES**

Ives Chilliard, ingeniero agrónomo
Director INRA. Especialista en metabolismo de los lípidos
chilliar@clermont.inra.fr
Michel Doreau, ingeniero agrónomo
Especialista en digestión de rumiantes
doreau@clermont.inra.fr

**INSTITUCIÓN**

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)
Laboratoire de la Recherche sur la Sous-Nutrition des Ruminas, Theix, Francia

**ESPECIALIDAD**

Evaluación de lípidos en la nutrición de rumiantes

**LUGARES VISITADOS**

Santiago y Puerto Montt

**FECHA DE REALIZACIÓN**

Noviembre y diciembre de 1996

**PARTICIPANTES***

- Claudio Aguilar, sistemas de producción, PUC
- Raúl Cañas, nutrición animal, PUC
- Manuel Camiruaga, análisis de alimentos, PUC
- Gustavo Cubillos, nutrición animal, PUC
- Álvaro García, análisis económico, PUC
- Fernando García, producción de leche, PUC
- Peter Hirsch, director departamento, PUC
- Marcia Medel, nutrición animal, PUC
- Rodrigo Navarro, manejo de residuos, PUC

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolla la propuesta

## 20.1. PROBLEMA A RESOLVER

El Departamento de Zootecnia de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en conjunto con el INRA, de Francia, y otras organizaciones, presentaron a la Unión Europea un proyecto de investigación para estudiar los mecanismos que afectan la degradación ruminal de las sales de calcio y potasio, cuando se elaboran a partir de aceites de pescado. Esto, con miras a disponer de un mecanismo para otorgar valor agregado a un residuo que, en la actualidad, produce contaminación en la X Región del país. Los trabajos realizados por los consultores se han orientado a conocer el impacto del suministro de grasas protegidas sobre la producción y calidad de la leche de vacas de alto potencial genético. Los resultados muestran que la configuración, cis o trans, de los ácidos grasos, puede tener efecto sobre la forma y la calidad de productos finales como la leche y, probablemente, la carne.

Además, el desarrollo de grasas protegidas a partir de ácidos grasos de origen marino permitiría cambiar la composición de la leche y de la carne, con el consiguiente efecto benéfico en la salud humana.

Estos aspectos son de importancia en la transformación de la agricultura nacional, ya que podría hacerse más competitiva en el contexto del MERCOSUR, por apoyar los estudios de los lípidos que se obtienen del aceite de salmón (y su extensión a otros aceites de pescado), como una forma de disminuir la contaminación ambiental.

En la actualidad, los análisis necesarios no son de uso común en Chile y se requiere establecer la forma y los mecanismos para implementarlos mediante programas de investigación aplicada; esta problemática será abordada en los trabajos que se realizarán en Francia, dentro del marco del proyecto conjunto entre ambas instituciones, y con el entrenamiento de personal nacional en ese país.

## 20.2. OBJETIVOS

- Desarrollar mecanismos para la conducción de estudios relativos al depósito de lípidos en el organismo animal, con la finalidad de mejorar la calidad de la leche y de la carne.
- Conocer el funcionamiento de una planta piloto dedicada al procesamiento de los residuos de salmón, ubicada en la X Región.

## 20.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

La tecnología objeto de la presente consultoría fue el uso de las grasas protegidas en la alimentación de los animales rumiantes. La utilización de esta fuente de energía, de bajo costo, se visualiza como una de las formas de aumentar el consumo energético por los animales y de lograr un efecto positivo sobre el rendimiento de los ácidos grasos en la leche.

Los principales aspectos discutidos con los consultores fueron: el metabolismo ruminal de los ácidos grasos (AG), los efectos de éstos sobre la digestión de los carbohidratos y proteínas de la dieta, la digestibilidad de los AG y el valor energético de las grasas.

La aplicación de las técnicas de protección de las grasas conduce a la reducción de la hidrogenación ruminal de los AG. Sin embargo, recientes investigaciones realizadas en Bélgica muestran que los AG poli insaturados de aceite de pescado presentan cierto grado de hidrogenación en el rumen; en este sentido, en Europa se considera necesario continuar los estudios relativos a la eficiencia de dichas técnicas de protección, respecto de la hidrogenación ruminal. Por otra parte, dado que el aceite de salmón contiene AG poli insaturados, éste debería ser un aspecto a considerar en las investigaciones futuras.

Otros aspectos analizados fue el efecto de la incorporación de aceite de pescado en las dietas de vacas en lactancia. Se observó que el suministro de 400 ml de aceite aumenta tanto la digestibilidad de la FDA (de 42,7 a 47,3%) como la cantidad de propionato en la mezcla de los AG volátiles del rumen (de 16,4 a 21,5%).

Estos resultados, junto con los de otros trabajos realizados, llevan a pensar que la orientación general de las investigaciones futuras debiera centrarse en cómo prevenir la hidrogenación ruminal de los AG, manteniendo la digestibilidad de los carbohidratos de la dieta. Para ello, el uso de las sales de calcio puede ser una opción válida, si se acepta la hipótesis de que éstas son inertes en el rumen, lo que se debiera estimar a partir de la magnitud de la hidrogenación de los ácidos linoleico y linolénico, presentes en las sales suministradas. Sin embargo, se debe considerar que dicha hipótesis de compuestos inertes podría no ser totalmente válida, dado que el nivel de hidrogenación de estos ácidos podría estar estrechamente asociado al pH ruminal al que están sometidos.

Las conclusiones obtenidas en las últimas dos décadas de investigación, relativas a la utilización de las grasas en la alimentación de los rumiantes, indican que se producen pérdidas ruminales de AG cuando se suministran dietas ricas en lípidos y, por otra parte, que no aumenta la digestibilidad de la dieta con los suplementos lipídicos.

También se ha observado que no hay un efecto negativo de los lípidos sobre el flujo de proteína duodenal, ya que se produce una degradación y una nueva síntesis, que resultan en la mantención de la eficiencia de digestión. Esto depende de la constitución de otros componentes de la dieta, ya que como el rumen no es estático, la presencia de niveles elevados de otros nutrientes afecta la tasa de la nueva síntesis. Por lo tanto, los lípidos pueden ser usados en las dietas de rumiantes sin desarrollar efectos negativos sobre la digestión. Sin embargo, su uso dependerá del efecto que su suministro tenga sobre el comportamiento animal, y sobre la composición de la leche y de la carne.

Un aspecto ampliamente discutido con los consultores fue lo referente a la constitución de los AG y su efecto, tanto sobre la digestión como sobre la constitución de los productos que finalmente son consumidos por el ser humano. El valor nutricional de los AG de salmón, y de otros peces, está determinado por la presencia de AG poli insaturados que, de acuerdo con estudios recientes, ayudarían a prevenir problemas de arteriosclerosis, dado sus bajos niveles de colesterol. La recuperación de dichos compuestos, desde los productos de desecho industrial, podría ser una fuente importante de alimentos de calidad para los animales destinados al consumo nacional y posiblemente a la exportación.

Por otra parte, el conocimiento de las técnicas de uso común en los laboratorios europeos deja en evidencia la necesidad de hacer esfuerzos por completar el equipamiento disponible en el país.

Como conclusión, se puede señalar que las líneas de investigación futura en el área deben relacionarse, al menos, con dos aspectos: el estudio de los AG poli insaturados provenientes de productos marinos, que actualmente constituyen desechos de la industria, y con los aspectos metabólicos del suministro de grasas protegidas en rumiantes. Complementariamente, se debería evaluar y completar el equipamiento de los laboratorios del país.

La consultoría permitió conocer diversos aspectos, aplicables en el país, que son estudiados por el grupo de investigación al que pertenecen los consultores, aso-

ciados con la Universidad de Gent, como la evaluación de productos tales como las grasas protegidas, que pueden tener efectos sobre la composición de la leche y de la carne en animales rumiantes.

La influencia del uso de las grasas protegidas sobre la composición de la carne adquiere actualmente especial importancia en el país, ya que se estudia la posibilidad de exportación a los mercados del Sudeste del Asia, donde los requisitos son totalmente diferentes a los impuestos por los mercados de Norteamérica y Europa. Este punto, identificado por el grupo de investigadores nacionales, indica la necesidad de estudiar, en mayor profundidad, los aspectos metabólicos del suministro de grasas protegidas en rumiantes.

## 20.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS*

| INSTITUCIÓN / EMPRESA / ACTIVIDAD | CONTACTO |
|---|---|
| Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal<br>Pontificia Universidad Católica de Chile | Eduardo Venezian,<br>Decano |
| | Fernando García,<br>Director Depto. de Zootecnia |
| | Estudiantes de Posgrado<br>Departamento de Zootecnia |
| Universidad Austral de Chile,<br>fundo lechero sector Trumao, X Región | Enrique Oelckers |
| Embajada de Francia | Laure Bourdarot,<br>Agregada cultural y científica |
| FITROY<br>Firma donde se encuentra la planta piloto del Departamento de Zootecnia. Aquí se realizan las distintas fases del proceso de fabricación de grasas protegidas | |
| Simposio - Seminario, sobre uso de grasas en alimentación y nutrición de rumiantes.<br>Con asistencia de más de 30 personas, entre productores, profesores y estudiantes de las facultades relacionadas con las ciencias agronómicas de la Universidad Austral de Chile | |

* Los cargos mencionados corresponden al momento en que se desarrolló la consultoría.

## TÍTULOS PUBLICADOS POR FIA

### Serie "ESTUDIOS PARA LA INNOVACIÓN"

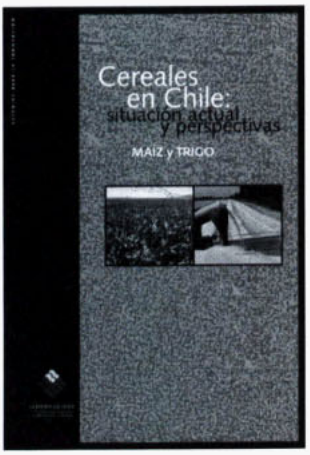
- **Cereales en Chile**: situación actual y perspectivas; maíz y trigo
- **Plantas medicinales y aromáticas evaluadas en Chile**; resultados de proyectos impulsados por FIA
- **Cómo producir y procesar plantas medicinales y aromáticas de calidad**
- **Frambuesas en Chile**, sus variedades y características
- **El mercado de la producción agrícola orgánica en la Unión Europea**
- **Frutales de hoja persistente en Chile**, situación actual y perspectivas
- **Bosque nativo en Chile**, situación actual y perspectivas
- **Camélidos en Chile**, situación actual y perspectivas

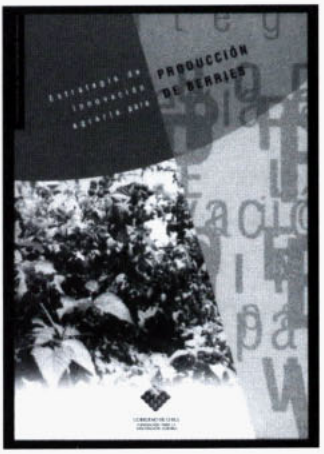
### Serie "MANUALES PARA LA INNOVACIÓN"

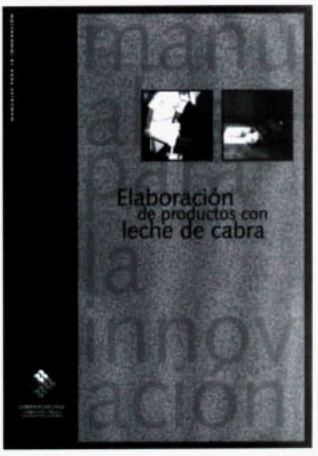
- **Agroturismo**, una opción innovadora para el sector rural
- **Elaboración de productos con leche de cabra**
- **El acacio** (*Robinia pseudoacacia*), una alternativa para producir postes y polines

### Serie "RESULTADOS DE GIRAS Y CONSULTORÍAS"

- Bovinos de carne y leche
- Cultivos y Cereales
- Agroturismo
- Sector forestal
- Riego y drenaje
- Agricultura sustentable



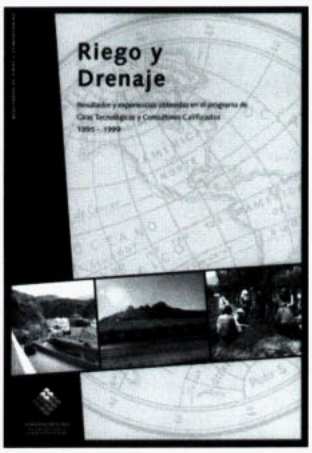



## Serie "ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN AGRARIA"

- **Producción de carne bovina**
- **Producción de cereales: maíz y trigo**
- **Plantaciones forestales**
- **Bosque nativo**
- **Producción de berries**
- **Producción de frutales de hoja caduca**
- **Producción de frutales de hoja persistente**
- **Producción olivícola**
- **Producción de frutales de nuez**
- **Ganadería de camélidos**
- **Producción de plantas medicinales y aromáticas**
- **Floricultura**
- **Producción de hortalizas**
- **Producción de carne ovina**
- **Producción de leche caprina**
- **Producción de leche ovina**

## OTROS TÍTULOS

- **Transición exitosa hacia la agricultura orgánica** (FIA, FIBL, AAOCh)
- **Diseño y establecimiento de huertos frutales de alta densidad; pomáceas y carozos** (FIA, FIBL, AAOCh)
- **Manejo de huertos frutales de alta densidad; pomáceas y carozos** (FIA, FIBL, AAOCh)
- **Directorio de Investigadores en Agricultura**
- Fundación para la Innovación Agraria; **Síntesis de Proyectos 1981-1999**.



**Fundación**
**para la Innovación Agraria**

**Oficina Central**
Santa María 2120,
Providencia, Santiago
Fono (2) 431 30 00
Fax (2) 334 68 11

**Centro de Documentación**
**en Santiago**
Fidel Oteíza 1956, Of. 21,
Providencia, Santiago
Fonofax (2) 431 30 30
E-mail: cedoc13@fia.gob.cl

**Centro de Documentación**
**en Talca**
6 Norte 770, Talca
Fonofax (71) 218 408
E-mail: cedoc07@fia.gob.cl

**Centro de Documentación**
**en Temuco**
Bilbao 931, Temuco
Fonofax (45) 743348
E-mail: cedoc09@fia.gob.cl

Internet: www.fia.gob.cl
E-mail: fia@fia.gob.cl