

Cultivos y Cereales

Resultados y experiencias
del Programa de Giras Tecnológicas
1996 - 2000



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 Cultivos y Cereales, entre 1996 y 2000.

Cultivos y Cereales

Resultados y experiencias
del Programa de Giras Tecnológicas
1996 – 2000

Fundación para la Innovación Agraria
Ministerio de Agricultura

Santiago de Chile
2003

ISBN 956-7874-40-9

Registro de Propiedad Intelectual
Fundación para la Innovación Agraria
Registro N° 133.328

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

Santiago, Chile
Junio 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 Oteiza 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) 743348

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

PRESENTACIÓN

La Fundación para la Innovación Agraria ha apoyado, a nivel nacional, el desarrollo del rubro cultivos y cereales, mediante distintas líneas de acción. Una de ellas es el Programa de Giras Tecnológicas, que, desde su creación el año 1995, ha tenido por objetivos estimular y fortalecer el aprovechamiento, por parte del sector productivo, del conocimiento disponible 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.

Para alcanzar dichos objetivos, el Programa financia parcialmente visitas a unidades productivas, empresas, centros de investigación, universidades u otros lugares de claro interés desde el punto de vista tecnológico, dentro del país o en el extranjero.

En las giras tecnológicas participan agricultores, investigadores, comercializadores, empresarios agroindustriales y profesionales del agro, entre otros. Dada la heterogeneidad de los participantes en cada actividad, el programa se ha centrado en favorecer la vinculación entre ellos, con el fin de impulsar la incorporación de innovaciones en los distintos ámbitos productivos de la agricultura.

Como una manera de difundir ampliamente la información obtenida en las giras realizadas en cultivos y cereales, la Fundación pone a disposición de los interesados el presente documento, que describe las principales experiencias y antecedentes obtenidos por los participantes en dicha actividad, de acuerdo con los informes elaborados por los responsables de las iniciativas. En este sentido, el documento aborda los aspectos específicos en que se centró cada una de las propuestas, de acuerdo con los objetivos planteados, 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.

En el documento se aborda un total de nueve giras tecnológicas (ocho de ellas internacionales). Cuatro de estas propuestas se realizaron entre los años 1998 y 2000, y en ellas se entregan antecedentes acerca de los objetivos de la gira, el problema que los participantes buscaron resolver mediante su realización, los resultados de las experiencias y su aplicabilidad en Chile, así como información acerca de los contactos establecidos. Éstas estuvieron enfocadas en especies de leguminosas de grano, papa, remolacha y trigo.

Las otras cinco giras se realizaron durante el año 1996, por lo que debido a la antigüedad de la información, se presentan en forma resumida en un anexo. Ellas entregan antecedentes generales acerca de las respectivas experiencias, las que se centraron en cultivos de arroz, remolacha, papa y lupino.

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
GIRAS TECNOLÓGICAS 1998 - 2000	11
1. Gira técnica para conocer las claves del éxito productivo y comercial de los productores de papa y las empresas en torno a esta actividad en Holanda, Bélgica y Escocia	12
2. Gira tecnológica para la introducción de la tecnificación del riego por aspersión en remolacha, para pequeños agricultores de comunidades mapuches de la IX Región y pequeños agricultores de la VII Región	54
3. Gira tecnológica para el estudio del cultivo del trigo. Visita a centros de investigación y productores de trigo en Francia	82
4. Gira de captura de tecnologías para el mejoramiento de las técnicas de producción y comercialización de leguminosas de grano en México, Estados Unidos y Canadá	100
ANEXO	
GIRAS TECNOLÓGICAS 1996	109
1. Gira de captura de tecnologías en el cultivo del arroz en Brasil	110
2. Gira de captura de tecnologías en el cultivo de la remolacha en Alemania y España	116
3. Gira de captura de tecnologías en el cultivo de la papa referido a cosecha, variedades y comercialización en Argentina	120
4. Gira para el conocimiento de la tecnología de industrialización del lupino, consolidación de la relación comercial con importadores y búsqueda de nuevos mercados	126
5. Gira técnica visita a planta de almacenamiento, procesamiento y comercialización de papas, y a los semilleros y Programa de Papas Remehue, X Región	130

INTRODUCCIÓN

Los cultivos y cereales representan alrededor de un 30% de la superficie cultivada de Chile, y ocupan una superficie mayor a las 800.000 hectáreas, las cuales están concentradas principalmente desde la VI a la IX Regiones (80% de la superficie total). Dicha superficie equivale al desarrollo de casi 1.000.000 de explotaciones agropecuarias, de las cuales más de un 40% corresponden a agricultores pequeños y de subsistencia. Ello indica la gran importancia económica y social que tienen estos rubros en la agricultura del país.

El presente documento resume las iniciativas enmarcadas en el Programa de Giras Tecnológicas de FIA, implementadas para algunos cultivos tradicionales como: papa, remolacha, leguminosas de grano, arroz, lupino y trigo. A continuación se hace una breve descripción de la situación en Chile de los cultivos mencionados, a fin de contextualizar las giras realizadas.*

Los cultivos de papa en el país se concentran en la X y IX Regiones (39 y 26% respectivamente), y declinan a valores cercanos o inferiores al 10% en las Regiones VIII, IV, VII y Metropolitana. Aunque el rendimiento promedio nacional/ha es bajo, este cultivo es importante en generación de empleo, puesto que cada año asegura sobre 5 millones de jornadas/hombre. En este contexto, FIA ha apoyado la realización de giras destinadas a conocer tanto las experiencias de países europeos y las de Argentina, como los avances logrados en Chile, por ejemplo, a través del Programa de papas de la Estación Experimental de Remehue (INIA, X Región).

Internacionalmente se considera a Chile un país competitivo en la producción de azúcar de remolacha. La eficiencia está sustentada en los bajos costos de la producción agrícola e industrial nacional, junto con los altos índices de rendimiento, tanto en el cultivo mismo como en las operaciones de fábrica.

Actualmente, los esfuerzos de mejoramiento de la productividad de remolacha están enfocados a las mejoras tecnológicas, especialmente en los sistemas de riego y de gestión del cultivo de los pequeños agricultores. En este sentido, y considerando la importancia de un buen aprovechamiento del recurso hídrico, FIA apoyó una gira orientada a obtener conocimiento relativo a las tecnologías de riego, por ejemplo de cobertura to-

* Las propuestas e informes finales de las distintas giras tecnológicas pueden consultarse en los Centros de Documentación de FIA, en Santiago, Talca y Temuco

tal, en uso en países con un buen manejo de los cultivos, como España, a fin de estudiar la masificación de su uso en Chile. También se abordaron otros aspectos técnicos, como la mecanización de los cultivos, el laboreo del suelo y el cambio del uso de semilla.

Los cultivos de leguminosas en Chile alcanzan su mayor concentración en la VII Región, especialmente a nivel de pequeños y medianos agricultores, los que se ubican principalmente en áreas de riego y en menor proporción, en zonas de secano costero e interior. Ellos constituyen el 32% del rubro a nivel nacional. Actualmente la superficie cultivada ha experimentado una disminución debido a diversos aspectos, como escasez de mano de obra y aumento del costo de producción, situación que impacta directamente la rentabilidad.

Sobre esta base, y con el objetivo de mejorar las técnicas empleadas y la calidad de los productos, y de reducir los costos de producción, se realizó una gira tecnológica a México, Estados Unidos y Canadá, considerados los principales productores de leguminosas de grano (lentejas, porotos, garbanzos y arvejas).

Por otra parte, para adquirir mayores conocimientos acerca del lupino blanco, un grupo visitó Portugal, España, Italia y San Marino, donde apreciaron el mejoramiento alcanzado en la tecnología de producción de esta especie de leguminosa, así como el proceso agroindustrial (Italia) orientado a la obtención de un producto natural, sin aditivos, para consumo humano (snack), uso que aún no se ha introducido a Chile.

Los cereales constituyen el grupo de especies cultivadas con mayor superficie en el mundo y el alimento más importante desde el punto de vista nutritivo (calórico). En Chile el cultivo de cereales comprende varias especies, que tienen diferentes usos y realidades muy distintas a nivel nacional. De acuerdo con el valor bruto de producción, destacan claramente el trigo y el maíz. Los cultivos de trigo se ubican entre las Regiones III y X, preferentemente en secano, con una producción muy concentrada en las Regiones IX y VIII, en ese orden, las cuales, en conjunto, aportaron poco más del 63% del valor total de la producción en el período 1997-2001.

Estos cultivos constituyen la base productiva de una gran cantidad de explotaciones agrícolas del país, motivo por el que resulta fundamental potenciarlos, para que continúen siendo competitivos en el contexto de una economía mundial cada vez más globalizada. En este sentido es que FIA ha apoyado la búsqueda de un mayor conocimiento acerca de las tecnologías en uso en los países desarrollados, mediante la visita por parte de productores trigueros nacionales a importantes centros de investigación y producción, como es el caso de la gira que se presenta en este documento.

Los cultivos de arroz en Chile se concentran entre las Regiones VII y VIII, y aunque la industria de este cereal es importante para el país, no llega a tener la magnitud que tienen otros rubros como el ya señalado trigo, o la lechería, dentro del sector agropecuario nacional.

Las condiciones agroclimáticas de Chile, así como la creciente demanda internacional por arroces de calidad, conforman un escenario promisorio para la producción de arroz nacional y su exportación. En este contexto, un grupo de productores de las Regiones VII y VIII conocieron diversos aspectos de la industria arrocera brasileña, desde la preparación de los suelos hasta el sistema de comercialización, el que es manejado por organizaciones que involucran tanto a los agricultores, como a los industriales.

Considerando la importancia de estos cultivos a nivel nacional y regional, este conjunto de giras tecnológicas buscó apoyar diversos aspectos tecnológicos, dependiendo de los requerimientos específicos de cada uno de ellos, para contribuir así a mejorar sus condiciones de competitividad y fortalecer su desarrollo.

Giras tecnológicas 1998 - 2000

En la presente sección, se describen cuatro giras tecnológicas, todas realizadas en el extranjero: • Holanda, Bélgica y Escocia • España • Francia • México, Estados Unidos y Canadá. Los cultivos tratados fueron papa, remolacha, trigo y leguminosas de grano.

TÍTULO DE LA PROPUESTA

1 Gira técnica para conocer las claves del éxito productivo y comercial de los productores de papa y empresas en torno a esta actividad en Holanda, Bélgica y Escocia (Propuesta A-00-03)

ENTIDAD RESPONSABLE

Asociación Chilena de la Papa A.G. (ACHIPA)
Barros Arana 1438
Osorno, X Región
Fono: 64 235746

COORDINADOR

Willem Bierma. Socio de ACHIPA

DESTINO

Holanda, Bélgica, Escocia

CIUDADES

Amsterdam, Emmeloord, Lelystad, Leeuwarden y Axel en Holanda; Antwerpen, Grimbergen, Bruselas y Namur en Bélgica; Edinburgh, Blairgowrie y Dundee en Escocia

PARTICIPANTES*

- Willen Bierma, asesor en exportación de papas, Osorno
- Luis Brintrup Birke, agricultor, casilla 218, Puerto Varas
- Hernán Chamorro Gutiérrez, agricultor, Uribe 343, Cañete
- Andrés Contreras Méndez, asesor y docente, casilla 567, Valdivia
- Omar Droppelmann Brintrup, servicios agrícolas, casilla 72, Puerto Varas
- Rolf Eichler Meier, administrador de predio agrícola, Chonchi
- Julio Fernández Gangas, agricultor, casilla 16, Purranque
- Víctor Henríquez Vargas, agricultor, casilla 820, Puerto Octay
- Juan Inostroza Fariña, investigador de recursos naturales, INIA, Temuco
- Roberto Kowald Werner, gerencia de producción Semillas SZ, Frutillar
- Javier Opitz Angulo, agricultor, casilla 247, Puerto Varas
- Danilo Ríos Toledo, subgerencia producción de Semillas Taquihue, Osorno
- Walter Stange Kowald, agricultor, casilla 20, Llanquihue
- Alejandro Vargas Teuber, agricultor, Osorno

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

FECHA DE REALIZACIÓN

Octubre de 2000

1.1. PROBLEMA A RESOLVER

El cultivo de la papa en Chile ocupa una superficie entre 70.000 y 80.000 ha anuales* con una producción total que oscila entre 1.200.000 y 1.300.000 toneladas. A continuación, se señala la producción papera por regiones en el país:

REGIÓN	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	PRODUCCIÓN (MILES KG)	PORCENTAJE (%)
X	22.000	493.000	39
IX	20.000	332.000	26
VIII	11.000	128.000	10
IV	7.000	124.000	10
VII	6.000	83.000	6
Metropolitana	5.000	73.000	5
Resto país	6.000	71.000	4
Total	77.000	1.304.000	100

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1997

El rendimiento promedio nacional por hectárea es muy bajo (17 toneladas) y el valor de la producción alcanza los US\$ 200 millones, sin incluir su valor agregado. En generación de empleo, este cultivo es altamente significativo, puesto que cada año asegura sobre 5 millones de jornadas/hombre, las que aumentan a más de 8 millones, si se consideran los servicios relacionados.

El destino de la producción nacional es el siguiente: 60% para consumo fresco, 4,5% para procesamiento agroindustrial y 16% para papa semilla (de ésta 5.000 toneladas son semillas certificadas). El consumo nacional de papa es bajo comparativamente: 55 kg per cápita.

Aunque las condiciones naturales son favorables para el cultivo entre las Regiones VIII y X, el sector papero nacional sufre una pérdida progresiva de competitividad frente a productores y procesadores externos, debido en parte, a las dificultades para proteger el patrimonio fitosanitario nacional. Por ello, la presente propuesta pretende impulsar soluciones a los problemas que causan la pérdida de competitividad, generar los consensos necesarios para enfrentar en conjunto los desafíos planteados, y conocer las tecnologías y los esquemas de transferencia tecnológica utilizados en países con un gran desarrollo en el cultivo como Bélgica, Escocia y Holanda.

*Las cifras corresponden al momento de realización de la gira

1.2. OBJETIVOS

- Conocer en terreno las tecnologías empleadas que permiten obtener altos rendimientos totales y comerciales por hectárea, y cómo se complementan y coordinan los institutos de investigación y los de transferencia tecnológica, con los productores.
- Conocer el funcionamiento y las distintas acciones de control y de laboratorio que realizan las agencias de certificación y su relación con los productores.
- Conocer los sistemas de vigilancia fitosanitaria y los controles establecidos para las importaciones y exportaciones, por parte de los servicios de sanidad vegetal.
- Conocer y comprender el sistema y la motivación de asociación y cooperativismo empleado, para potenciar la producción, calidad y comercio de la papa.
- Conocer en terreno los sistemas de almacenamiento y manejo utilizados, las técnicas de selección, lavado, envasado y el esquema logístico de papa consumo.
- Conocer cómo operan los servicios fitosanitarios dependientes del Ministerio de Agricultura y cómo se integran con las organizaciones de productores en entidades corporativas.
- Conocer en terreno los sistemas de mecanización de siembra y cosecha de papas utilizados en Holanda y Bélgica.
- Visitar fábricas de máquinas para el cultivo de la papa. Asistir a la exposición Potato 2000 en Emmeloord, Holanda, que incluye muestras activas de maquinaria para cosecha, entrojado y selección de papas.
- Formalizar contactos con la asociación gremial Belgapom y con empresas proveedoras de tecnología y servicios para el cultivo de la papa.

1.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

En la Unión Europea existe una larga experiencia de liberalización de mercados y de competencia internacional. La apertura de los mercados agrícolas en el mercado común europeo produjo grandes cambios: al desaparecer las medidas proteccionistas, los productores se vieron enfrentados a la competencia con sus similares de otros países, y, por otro lado, el potencial de producción superaba al consumo potencial. Por estos motivos, los precios promedios tendían a la baja, obligando al productor a bajar sus costos, manteniendo o aumentando al mismo tiempo, las exigencias de calidad.

La primera consecuencia de lo señalado fue que los productores eficientes desplazaron a los menos eficientes y, en segundo lugar, la producción de zonas o países que ofrecían condiciones favorables (clima, suelo, logística, entorno comercial y legal, rapidez en adopción de nuevas tecnologías), desplazaron a la producción de zonas o países con condiciones menos favorables.

En Europa, los países que más han crecido en la producción de papa han sido los Países Bajos (Holanda) y Bélgica/Luxemburgo, que también son los países con los rendimientos por hectárea más altos: 42 toneladas en promedio. La producción de Portugal ha crecido en forma discreta, gracias a la producción de papa primor, mientras que las producciones de España y del Reino Unido se han mantenido.

Para Chile, este escenario de apertura y globalización conlleva a una reflexión. La producción nacional tendrá que enfrentar una competencia internacional cada vez más agresiva, tanto en el mercado doméstico como en el externo. Es de interés, por lo tanto, que el sector papero chileno conozca el funcionamiento de su homólogo de Europa, y en especial de aquellos países que han resultado ser eficientes.

Los Países Bajos exportan 1.900.000 toneladas/año de papas e importan 1.100.000, con un neto de exportación de 800.000 toneladas/año, de las cuales 500.000 son papa semilla. Poseen una superficie sembrada de 175.000 a 180.000 hectáreas, de las cuales 37.000 a 40.000 son para producción de papa semilla certificada.

En Holanda, que es el mayor exportador neto mundial de papas (especialmente de papa semilla), la producción tiene lugar en predios de pequeña y mediana escala (30 a 70 hectáreas promedio), en una topografía totalmente plana, donde se muestra un alto grado de integración horizontal y vertical, y predominan las estructuras cooperativas. Los grandes volúmenes de importación y exportación le dan al país un carácter "abierto". Mención especial merece la eficiente logística en la distribución y en la exportación, y en el gran volumen que se destina a procesamiento (hojuela frita, bastón prefrito congelado, almidón).

Se estima que las claves del éxito de Holanda son:

- uso obligatorio de papa semilla certificada (mantener la presión fitopatológica baja, a pesar de la apertura y de la gran densidad de los cultivos)
- altos rendimientos, en promedio 45.000 kilos por hectárea
- el agricultor papero se ha especializado, y presenta constancia en el cultivo y dedicación
- clima y suelo favorables
- amplia gama de variedades propias
- comercio y logística muy eficientes
- investigación y transferencia tecnológica eficaces
- ubicación geográfica del país
- apertura económica que permitió un gran desarrollo agroindustrial
- mecanización adecuada, en muchos casos los agricultores se asocian para la compra y explotación de maquinaria



Bélgica posee una producción y comercio de papas de gran magnitud, exporta 900.000 toneladas/año e importa 500.000, quedando con un neto de exportación de 400.000, lo cual corresponde a papa consumo. Su superficie sembrada anual es de 50.000 a 60.000 hectáreas.

Dicho país es el mayor exportador neto de papa consumo dentro de la Unión Europea y el segundo a nivel mundial. Las papas son producidas generalmente en predios de mediana y gran escala, en una topografía plana o de lomaje, aunque con un menor grado de integración horizontal y vertical; existe en consecuencia, una mayor variación entre agricultores respecto de la tecnología y del nivel de mecanización. Sin embargo, el país tiene altos rendimientos, buena calidad y una eficiente logística. La organización gremial Belgapom, destaca por sus éxitos en la promoción del uso y consumo de la papa.

Se estima que las claves del éxito de Bélgica son:

- altos rendimientos, en promedio 42.000 kilos por hectárea
- clima y suelo favorables
- comercio y logística muy eficientes
- ubicación geográfica del país
- el uso de semillas certificadas es común, aunque sólo es obligatorio en 2 provincias
- mecanización adecuada
- el agricultor papero se ha especializado, y presenta constancia en el cultivo y dedicación

El tercer país visitado, Escocia, tiene una producción y comercio con un neto de exportación de 70.000 toneladas/año de papa semilla, y una superficie sembrada de 20.000 hectáreas aproximadamente.

En dicho país, las condiciones de suelo y clima, así como la topografía, tienen cierta similitud con las condiciones del sur de Chile (VIII a X Regiones) y en consecuencia, los problemas fitosanitarios y de manejo son similares. La diferencia la marca el grado de mecanización, el desarrollo tecnológico y los avances en investigación, factores que producen altos rendimientos, buena calidad y escasas pérdidas en almacén durante la guarda. Las producciones suelen ser de mayor escala que las de Holanda o Bélgica; Escocia provee al Reino Unido de papa semilla.

A continuación se entrega información acerca de los lugares visitados en la gira, y se especifica en cada caso, el tipo de actividad y/o tecnología observada y su aplicabilidad en Chile.

1. Exhibición y muestra tecnológica Potato 2000, Holanda

Esta es una feria muy variada, que cubre toda la gama de lo que involucra el cultivo, como: creación de variedades, multiplicación, técnicas de identificación de virus, certificación, mecanización del cultivo, almacenaje, limpieza, proceso, presentación y embalaje.

Los países más representados son Holanda, Reino Unido, Alemania, Francia y Bélgica; llama la atención la poca presencia de empresas no europeas.

Destaca la enorme cantidad de variedades de uso definido, que son ofrecidas por empresas de diferentes países, donde el consumidor final ocupa el lugar central, ya sea considerándose la producción, el envasado, la calibración o el procesamiento. En este sentido, se muestran múltiples equipamientos y maquinaria que ayudan al objetivo final: obtener la mejor calidad del producto.



Además destaca la diferenciación en la presentación del producto, ya sea argumentando razones ecológicas, o resaltando la zona de producción.

En este sentido, es evidente que la principal preocupación de los productores europeos es la llegada al consumidor final, con una producción de alta calidad y especialmente diferenciada.

A continuación se sintetizan las principales observaciones realizadas en la muestra tecnológica.

Maquinaria de cosecha de papas

Existen de distintos tipos, capacidades y marcas (Amac, AVR, Dewulf, Grimme, Reekie, Wühlmaus). Se exhibió maquinaria de 1, 2 ó 4 hileras, de arranque lateral o trasero, de tiro y autopropulsada, de tolva o de entrega lateral, con o sin rodillos axiales, dispositivos adicionales para separación de champas, terrones, follaje o piedras.



Considerando el alto costo de la mano de obra en Europa, las exigencias de calidad y el breve período cosecha, predomina la tendencia hacia el uso de máquinas de gran capacidad (2 ó más hileras), suaves para el producto y cosecha a granel o a bins de 1.000 kilos (tolva o entrega lateral).

Por el contrario, en Chile predomina la cosecha manual o semimecanizada y el manejo en sacos; son frecuentes los atrasos en la cosecha (producto demasiado frío o mojado y verde) y los daños por manipulación poco cuidadosa de los sacos.

Para cambiar esta situación, se debe visualizar que las tecnologías observadas en Europa pueden funcionar en la realidad chilena; un comienzo podría ser el cambio del manejo desde los sacos al manejo a granel o en bins. La adquisición de maquinaria de segunda mano permitiría, a partir de 20 hectáreas de siembra, la incorporación de estas tecnologías con una menor inversión inicial y de manera rentable. Dichas tecnologías son aplicables en todo el territorio nacional, en terrenos con menos de 10% de pendiente y, a lo más, escasamente pedregoso, y en la medida que se implemente un sistema de almacenaje y bodegas adecuado.

Debe tenerse en consideración que la mecanización, en especial la de la cosecha, involucra también inversiones en transporte y almacenamiento (carros, tolvas, cintas, bins, bodegas, sistemas de ventilación, etc.).

Partes y piezas de maquinaria

Se observó una amplia gama de estos elementos, especialmente para cosechadoras, precalibradoras y tolvas de recepción. Se trata de las piezas de mayor desgaste, que son cambiadas frecuentemente, como correas harneadoras, gomas especiales y cuchillos cavadores.

En Chile los intentos de fabricar maquinaria no han prosperado, debido a la carencia de piezas de material adecuado y de bajo costo. De este modo la vida útil de la maquinaria nacional es muy limitada y su funcionamiento es inseguro. Se estima que la importación de dichas piezas permitiría la fabricación de maquinaria nacional de calidad y, posiblemente, de menor costo.

Maquinaria de calibración/selección

Se exhibió maquinaria de distintos tipos, capacidades y marcas (Allround, Bijlsma-Hercules, Compas, Dijkstra, Schouten, Tibo-Blokker), como las de rodillos axiales, harneros de salto, harneros de zarandeo discontinuo, siempre en combinación con mesas de inspección, y a veces con sistemas de selección óptica/electrónica por color.

Las exigencias europeas respecto de la calidad (calibre, ausencia de defectos, etc.), obligan al uso de máquinas de gran exactitud en calibrado, que permiten a la vez una gran eficiencia en el uso de la mano de obra. En Chile gran parte de la calibración y selección se hace a mano o en máquinas anticuadas, por lo general de zarandeo continuo,



que producen una calibración inexacta y daños a los tubérculos. La selección también es poco exacta, lenta y de alto costo, especialmente en el caso manual. Con estos métodos, no se puede responder adecuadamente a las exigencias internacionales de calidad, ni se cuenta con la capacidad y rapidez de entrega adecuadas.

Se estima que estas tecnologías pueden incorporarse en el país, mediante la importación de maquinaria de segunda mano, en especial las calibradoras de harneros de salto, que se encuentran a bajo costo.

Maquinaria para cortar raíces o arrancar follaje

Ambas máquinas buscan cortar de manera abrupta el crecimiento vegetal de la papa. Éstas han sido desarrolladas para disminuir el uso de pesticidas y los ataques de *Rhizoctonia*.

En Chile el follaje se deseca aplicando herbicidas como Reglone o Gramoxone. La incorporación de las tecnologías anteriormente mencionadas, depende del interés por la producción integrada u orgánica de papas. También ésta puede ser de mucha utilidad para la producción de semilla, además de disminuir la incidencia de enfermedades del suelo, diseminadas por los propios tubérculos (*Rhizoctonia*, *Colletotrichum* y otras).

Papa digital (SM Engineering A/S)

Este es un instrumento que permite detectar los lugares y momentos exactos en la cadena del proceso, donde la papa recibe golpe o daño; es un instrumento cada día más usado por agricultores y procesadores.

En Chile es frecuente que la papa llegue al cliente dañada por golpe, por lo que se estima que este sistema danés sería de utilidad para los agricultores nacionales, interesados en mejorar la calidad del producto.

Envases para papa

Son atractivos, con diferentes diseños, tamaños (1 a 2,5 kilos) y materiales, que agregan un valor al producto y, por lo general, lo protegen del verdeo. Los colores y texto permiten crear conciencia de variedad y aptitud de uso.

En Chile muchas veces la papa llega en estado verde al cliente, debido a una larga exposición a la luz en los supermercados; los envases no son muy atractivos, y predominan las mallas de 2,5 a 5 kilos. Se estima que a nivel nacional, podría desarrollarse el uso de envases más atractivos (por productores, supermercados y envasadores), lo cual podría ser una importante ayuda en la creación de conciencia de calidad, variedad y de aptitud de uso, a nivel de consumidor.



Variedades de papa

En la feria hubo una gran presencia de empresas que ofrecen y promueven una amplia gama de variedades, adecuadas para distintos usos o condiciones. Dicha diversidad persigue satisfacer a un consumidor exigente, así como ofrecer a los productores, alternativas que garanticen calidad y rendimiento utilizando bajos niveles de pesticidas.

La tendencia que predomina en la creación de variedades, es de fitomejoramiento convencional, que busca resistencia a enfermedades fungosas y nemátodos, con el fin de disminuir o suprimir el uso de pesticidas o de aplicar la agricultura orgánica, sin perder de vista la buena aptitud para fines específicos. El negocio de la papa semilla es cada día más, un negocio de variedades, donde las variedades libres van disminuyendo su importancia en el mercado.

Chile aún no tiene variedades de obtención nacional que predominen en el mercado interno, o que cuenten con demanda concreta en el exterior. Ello genera una dependencia respecto de las variedades de papa obtenidas en otros países. Por otro lado, es sorprendentemente limitado el número de variedades comercializadas en Chile, tomando en cuenta la diversidad de suelos y climas existentes en el país. Los obtentores nacionales podrían analizar las distintas tendencias en la búsqueda de variedades, haciendo uso del amplio pool genético autóctono chileno.

Set de bolsillo para diagnóstico de virus (Central Science Laboratory)

Es un sencillo set británico de diagnóstico, que permite detectar en terreno, en menos de 5 minutos, PVY, PVX, PVS, PVA ó PVV.

Dado que las exigencias sanitarias en papa semilla requieren una constante vigilancia y supervisión, este test permite detectar con eficacia las plantas enfermas,



cuando los síntomas visuales en terreno no son claros.

Actualmente en Chile se depende del análisis de laboratorio (ELISA), ya que en terreno no

se puede obtener seguridad inmediata. Este sistema es un gran apoyo como instrumento de terreno, especialmente para los productores de semillas prebásicas, los investigadores o los inspectores del SAG. Su incorporación sería factible en el corto plazo, aunque una desventaja es su alto costo.

Bancos agrícolas de carácter cooperativo (RABOBANK)

Son bancos especializados en el negocio agrícola, que realizan estudios de costos, de mercado, de los factores técnicos y de las proyecciones de la producción papera; además financian inversiones a largo plazo en maquinaria e infraestructura.

Las bajas tasas de interés (3,5 a 5% anual) y algunas subvenciones indirectas que se otorgaron en el pasado, han permitido que los agricultores hoy en día, puedan producir de manera competitiva.

En Chile la banca no hace estudios técnicos exhaustivos, ni apoya iniciativas en el rubro papas a largo plazo; un factor que juega en contra son las altas tasas de interés. Por ello, el agricultor mediano encuentra dificultades para hacer las inversiones pertinentes en almacenes y maquinaria, lo cual afecta la competitividad a largo plazo.

Promoción de zonas productoras

Éstas se perfilan como un poderoso argumento de venta y son promovidas tanto por países y regiones como Canadá, Escocia, Flandes, Francia y Sudáfrica, además de asociaciones de productores o autoridades regionales, quienes también promueven variedades, normas de certificación o calidad y organismos de control; de esta manera, los diversos factores mencionados operan en conjunto.

En Chile aún no existe una normativa de calidad para papa consumo, y algunas zonas tienden a promover sólo su variedad, por lo que no hay una imagen de cohesión nacional en torno a estos temas.

2. Organización de investigación aplicada para la agricultura y horticultura al aire libre (PAV), Holanda

El PAV es un instituto de investigación, dirigido por un consejo de 16 personas, 14 de las cuales son representantes de los agricultores y 2 del Gobierno.

El consejo determina en conjunto con los investigadores los temas a estudiar. El presupuesto anual del PAV es de US\$ 14.000.000 (28 millones de florines), y emplea a 200 personas, distribuidas en cuatro centros de investigación. El financiamiento proviene del Gobierno, de la industria y de los agricultores, por partes iguales. Éstos últimos lo hacen a través de un cobro fijo por unidad de producto vendido (en promedio US\$ 300/agricultor/año). Los agricultores determinan, de acuerdo a sus necesidades, qué temas deberán ser investigados con su aporte; la información generada por estas investigaciones está libremente disponible, y llega al agricultor a través de los servicios de extensión, o en forma directa (suscriptores).

Otra fuente de ingresos del PAV, proviene de las investigaciones que los servicios de extensión y las industrias le encargan (esta información no es de uso público). Por lo tanto, la investigación está dirigida hacia las necesidades directas de los productores o de las industrias.

Los aportes del Gobierno son destinados a las investigaciones de largo plazo, y en especial a aquellas relacionadas con el medioambiente, como el impacto de la fertilización y de los agroquímicos (esta información es de conocimiento público). El PAV dedica un 50% de su presupuesto total a la investigación en papas (US\$ 7.000.000).



La estación experimental de Lelystad tiene 270 hectáreas y el 25 % de la superficie se destina a ensayos. Destacan los relacionados con el impacto y control de nemátodos del nudo (*Meloidogyne* spp.), nemátodos de la lesión de la raíz (*Pratylenchus* spp.), y el tizón tardío (*Phytophthora infestans*). Algunas de las medidas de control de nemátodos empleadas son: desinfección de suelo por inundación, higiene predial (lavado de papa semilla, máquinas etc.), uso de cultivos trampa, rotación y control de malezas.

Otros ensayos visitados se relacionaban con riego, aplicación y eficiencia de N, otras especies de nemátodos y sistemas de aviso respecto de tizón tardío.

Considerando la presencia de varios tipos de nemátodos en los suelos del sur de Chile, se estima que se podría investigar los posibles efectos de éstos sobre papas y otros cultivos. En la gira también se observó la importancia de *Paratrichodorus*, nemátodo vector de TRV (tobacco rattle virus), problema que recientemente se ha detectado en el sur del país, y que representa un serio riesgo para la producción de semilla.

3. Fábrica Tolsma-Netagco, Holanda

Tolsma pertenece al holding Netagco, integrado por una serie de empresas especialistas en la fabricación de maquinaria para el cultivo de papas, como Structural, Tolsma, Hassia, Wühlmaus, AVR, Miedema, Rumpstad, Reekie. Tolsma es una empresa dedicada a la construcción de almacenes para productos agrícolas, principalmente para papas guardadas a granel, en silos o en bins. Fabrica ventiladores, sistemas de control de ambiente, equipos de frío y ductos de ventilación. Además realiza el diseño y supervisión de la construcción de los almacenes y asesora respecto del régimen de temperatura, atmósfera y humedad relativa durante el almacenamiento. Su participación en el mercado holandés es de 60%.

Se realizó una charla instructiva donde se explicó qué ocurre con el tubérculo durante el almacenaje, los distintos sistemas de almacenaje, su funcionamiento y cómo se logran reducir, en un buen sistema, las pérdidas a 3 ó 4% sobre un período de 6 a 8 meses de guarda. Posteriormente se visitaron distintos almacenes, donde se observó la evolución en el diseño de estas estructuras.

En general, los sistemas de almacenaje tienen una vida útil de 25 años aproximadamente, sin embargo, con una adecuada mantención, pueden ser útiles otros 25 años más. Cabe señalar, que Netagco destina el 6% de su presupuesto a investigación.

Debido a las condiciones climáticas del país, los agricultores holandeses tempranamente

debieron construir almacenes especiales para papas; por otra parte, las exigencias de calidad y la tardía aparición de la papa primor, favorecieron el desarrollo de las técnicas de almacenamiento. La rápida masificación de éstas se favoreció por las posibilidades de financiamiento, algunas subvenciones indirectas y las tradicionalmente bajas tasas de interés. Los agricultores europeos invierten fuertemente en almacenaje, ya que un buen sistema es condición para una buena calidad (tanto sanitaria como culinaria o para procesamiento) y por la notable reducción de pérdidas de peso.

En Chile las pérdidas de almacenaje varían entre 15% y 20%; se presenta además, una notoria pérdida de calidad en papa semilla y papa consumo, que limita las posibilidades de exportación, disminuye el vigor (papa semilla), así como el valor de venta en el mercado nacional. Estas pérdidas no sólo son provocadas por mal almacenamiento, también influye la mala calidad del producto y los daños producidos en la cosecha.

La incorporación de estas técnicas pasa por construir bodegas especiales o adaptar bodegas rústicas ya existentes: aislar techos y paredes, instalar sistemas de ventilación y de control de ambiente. Estos conceptos técnicos son aplicables a la realidad de los productores nacionales, los cuales, mediante materiales de bajo costo, pueden lograr resultados de conservación más que aceptables, gracias a las condiciones climáticas favorables a un buen almacenaje, que ofrece el Sur de Chile en Invierno. El apoyo financiero, para este tipo de inversión a largo plazo, es esencial para su masificación.

4. Centro de lavados y desinfección de papas Van Tilburg-De Kubbe BV, Holanda

En esta empresa se conoció un sistema de lavado, desinfección, secado y tratamiento (Monceren, TBZ) de papa semilla, conocido como Agriclean. Este procedimiento gana terreno como medida higiénica destinada a evitar la infección de suelos sanos, con sarna polvorienta, nemátodos, rizomanía (enfermedad cuarentenaria que afecta a la remolacha) y otras enfermedades bacterianas o fungosas. Posterior al tratamiento, los tubérculos pueden ser guardados por cuatro meses o incluso más. Los países importadores reconocen la papa semilla tratada con este sistema, como libre de los patógenos presentes en los suelos de donde provienen los tubérculos. El sistema, por lo tanto, amplía los mercados de exportación. Anualmente se procesan 8.000 toneladas de papa semilla bajo este sistema.

Durante la visita se conoció además, una instalación donde la papa semilla de gran tamaño se corta transversalmente y se trata con talco. El uso de talco, en vez de carbonato de



calcio, resulta esencial para una buena cicatrización del corte. El uso de papa semilla cortada permite una distribución más pareja de los tallos en el terreno, lo que contribuye a una mayor uniformidad en el calibre cosechado y disminuye los kilos de papa semilla por hectárea. Anualmente se cortan 4.000 toneladas de papa semilla.

Las rotaciones estrechas realizadas en Holanda, obligan a mantener una higiene predial mayor, por lo que se espera que el lavado de papa semilla siga su actual tendencia creciente. Por otra parte, el corte a gran escala es nuevo en dicho país; en el pasado esta práctica fue asociada a la dispersión de enfermedades bacterianas y fungosas. Sin embargo, la desinfección constante de los cuchillos de corte, así como las medidas de higiene predial mejoradas (lavado de semillas), habrían disminuido estos riesgos.

En Chile, aunque las rotaciones son amplias y la incidencia de enfermedades es limitada (nemátodo dorado, *Ditylenchus destructor*, *Spongospora subterranea*, *Polyctalum pustulans*), éstas siguen dispersándose, debido a la falta de higiene predial. Aunque estos problemas se solucionan en gran medida con la obligatoriedad del uso de semillas certificadas, en las zonas con problemas el lavado y la desinfección de papas podría resultar una práctica recomendable.

El lavado de papas ya es una realidad para ciertas industrias procesadoras, así como para las envasadoras que abastecen supermercados. Con los métodos tradicionales utilizados, la duración del producto lavado se reduce fuertemente, por lo cual esta tecnología, permitiría resolver dicha limitación.

Se estima que el lavado de papa semilla para exportación podría ayudar a ampliar los mercados para Chile; la aplicación de esta tecnología debería ser estudiada bajo las condiciones nacionales.

Por otra parte, respecto del corte de semillas de calibres superiores, habrá que ensayar su uso en el sur de Chile, ya que en numerosas variedades, la papa semilla de calibre mayor a 55, tiene un escaso valor comercial.

5. Campeonato de aradura, Holanda

Este evento reúne a un gran número de marcas y tipos de tractores y arados; los operarios son en su mayoría los propios agricultores. Existen cuatro categorías y los participantes son juzgados por la calidad de la inversión, las terminaciones y la rapidez. Las claves del éxito parecen ser la habilidad del operario, la marca del arado, así como algunas modificaciones caseras realizadas al equipo. El campeón de cada categoría participa en el campeonato mundial.



La importancia que se da al dominio de habilidades, como arar bien, hace que los operarios se concentren en el aprendizaje y mejoren de este modo la calidad del trabajo y los conocimientos prácticos. A su vez, ayudan a generar mejores métodos de trabajo o innovaciones tecnológicas.

En Chile las habilidades prácticas suelen ser poco valoradas, en comparación con los conocimientos teóricos; habitualmente los operarios no reciben la capacitación necesaria para realizar un trabajo con profesionalismo. Esto puede conducir a una falta de incentivo y ambición, afectando finalmente la calidad del trabajo en terreno.

La incorporación de este tipo de campeonatos (aradura, manejo de cosechadoras o sembradoras), podría ayudar a cambiar la apreciación de estas habilidades, además de generar las otras ventajas mencionadas anteriormente. La creación de escuelas de operarios, donde se entreguen los conocimientos teóricos y prácticos, sería de gran importancia, lo que permitiría profesionalizar el oficio.

6. Sociedad de productores Milinnova BV, Holanda

Esta empresa que reúne a ocho agricultores nació en 1994, con el objetivo de comercializar productos agrícolas obtenidos con un bajo impacto medioambiental. Su meta es obtener mejores precios bajo una marca definida, como por ejemplo EKO-label. Según la información entregada, la agricultura "racional" o integrada, genera un menor impacto ambiental que la orgánica o biológica, por los siguientes motivos:

- la relación energía utilizada *versus* kilogramo de producto obtenido, es menor (mayores rendimientos en comparación a la agricultura orgánica)
- los fertilizantes químicos permiten una menor lixiviación, ya que las aplicaciones de nutrientes están determinadas por las demandas del cultivo
- el control de hongos más adecuado disminuye la presencia de toxinas micógenas en los alimentos

En la práctica, las marcas EKO-label y Milinnova no se han perfilado lo suficiente en el mercado como para enfrentar a los productos orgánicos y biológicos, y no muestran ventajas en términos de obtener mejores precios.

En los cultivos de papas, el sistema integrado ha logrado eliminar las aplicaciones de herbicidas y minimizar las aplicaciones de fungicidas contra el tizón a 3 ó 4, todo esto debido al uso de variedades aptas para este tipo de manejo y a los controles mecánicos de malezas.

La empresa nació como pionera en este ámbito, y se reconoce que falta desarrollar el aspecto comercial, así como perfeccionar los métodos de agricultura integrada. A la vez, el Gobierno holandés progresivamente ha impuesto restricciones al uso de pesticidas y fertilizantes, y con ello, el producto convencional se está asemejando al producto de la agricultura integrada.

En Chile la conciencia por el cuidado del medioambiente está creciendo, aunque todavía no se ha generado una demanda concreta para este tipo de productos. Sin embargo, mediante la aplicación y promoción de esta tecnología de producción, es posible ir creando el interés de los consumidores por productos más "sanos" y con un menor impacto ambiental.

7. Servicio de inspección y certificación de productos agrícolas (NAK), Holanda

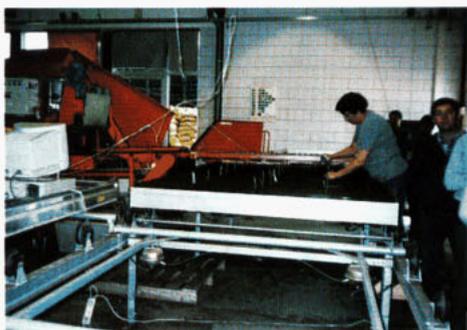
El NAK es el organismo que inspecciona y certifica semillas en Holanda. Nació en 1932 a partir de la iniciativa conjunta entre agricultores y comerciantes, preocupados por el patrimonio fitosanitario y por el prestigio de las semillas holandesas. Posteriormente, con el ingreso del Ministerio de Agricultura en su dirección adquirió un carácter oficial. Su directorio consta de 9 personas: el presidente (nombrado por el Ministerio de Agricultura) y dos representantes de: los productores de semilla, los agricultores usuarios de semillas, los obtentores y las casas comerciales.

La fijación de normas específicas de inspección es realizada por cuatro comisiones técnicas (papa, cereales, maíz y forrajeras, y otros), formadas por un presidente (nombrado por el directorio), un productor de semillas, un usuario, un obtentor y una casa comercial. El directorio no participa directamente de este proceso. Además, existen cuatro comisiones regionales, las que fijan normas internas específicas adecuadas a cada año, sin ignorar las normas de la Unión Europea. Cabe destacar que las normas fitosanitarias holandesas son más severas que las que fija la UE.

El NAK tiene la facultad de certificar semillas para la Unión Europea; la certificación para las exportaciones fuera de la Unión le corresponde al Servicio Fitosanitario Estatal (PD), encargado principalmente de la defensa agrícola. El control de plagas cuarentenarias es efectuado conjuntamente entre el NAK y el PD; el primero efectúa prospecciones en los semilleros, y si detecta problemas cuarentenarios, pasa el caso al PD.

El NAK se financia de dos maneras: cobros por certificación de semillas (*f* 22.000.000, de los cuales 16 millones provienen de papas) y por actividades anexas (NAK AGRO BV, cursos, *f* 11.000.000).

Las oficinas y el laboratorio de Emmeloord están especializados en papa, que es el principal producto para el NAK, debido a su importancia económica: Holanda exporta más papa semilla que todos los demás exportadores en conjunto. Dicho laboratorio está muy bien implementado y presenta un alto grado de mecanización, especialización y eficiencia.



Las semillas prebásicas de papa son generadas a partir de selección clonal o plántulas *in vitro*. El material parental puede tener dos multiplicaciones en terreno y las semillas prebásicas (S) hasta 3; a partir de 2001, esto se limitará a dos multiplicaciones en el caso del material generado a partir de minitubérculos y/o generaciones o líneas mixtas a partir de selección clonal. Por el contrario, en el caso de líneas puras a partir de selección clonal, se mantendrán las 3 multiplicaciones para semillas prebásicas. Para las semillas básicas (SE y E) se aceptan 2 generaciones; para las certificadas, tanto las C1 (A), como las C2 (B) se aceptan 1 ó 2 generaciones. Actualmente se analiza la posibilidad de eliminar ésta última.

Todos los semilleros de papa, desde material parental a C2, deben ser inscritos. Los terrenos utilizados para papa semilla son muestreados para nemátodo dorado; entre emergencia y eliminación de follaje son inspeccionados tres veces. Posterior a este evento, se colectan 200 tubérculos por potrero para poscontrol. Como control de laboratorio se usa ELISA, tanto para los materiales parentales (hojas colectadas en terreno), como para las plantas del poscontrol. Dicho test también se usa en plantas de semilleros, de etapas inferiores de variedades asintomáticas para algunos virus.

El último control es el de los tubérculos: durante la época de selección/calibración el inspector del NAK visita a diario al productor, para revisar las partidas seleccionadas y tomar muestras de suelo para un control adicional de nemátodos.

Por otra parte, se realizan estudios anuales de dinámica poblacional de áfidos. Se instalan trampas Moericke cada 800 ha de papa semilla. Cada año, de acuerdo a fecha de aparición de los áfidos, se determina la fecha de desecación o corta del follaje; éstas tienen un carácter obligatorio para las etapas S, SE y E, y un carácter indicativo para las etapas A y B.

Más de 100 inspectores se ocupan de las 40.000 hectáreas de papa semilla. El inspector debe cumplir con cuatro requisitos básicos para ejercer esta función: educación agrícola media o superior, diploma de saneamiento, comprobada experiencia práctica y habilidad. El inspector debe aprobar cursos teóricos, de reglas y normativas y asistir a un curso anual para uniformar, fijar y mantener los criterios de inspección/certificación.

En época de venta de semilla, el NAK hace 400.000 certificados diarios. Además vigila de manera permanente los desplazamientos de la población de pulgones. En la época de la presente gira, el NAK estaba estudiando la posibilidad de cambiar ELISA por PCR, ya que sería un método más preciso. Para ELISA se pasa por el lector la segunda hoja de arriba hacia abajo (una por planta).

Para exportación, la papa semilla es comercializada en bolsas de 25 ó 50 kilos, mientras que para el mercado interno, normalmente son comercializadas a granel. En este último caso el NAK emite un certificado por cada 1.000 kilos de semillas. El uso de semilla certificada es obligatorio en Holanda, salvo en la zona productora de papa para almidón, donde el agricultor puede multiplicar para uso propio una vez las semillas compradas, dentro del propio predio.

Inicialmente, el uso de semilla certificada era obligatorio sólo en las zonas productoras de semillas; posteriormente, para mantener baja la presión fitopatológica, se extendió esta obligación a las principales zonas productoras de papa semilla de Europa.

En 1995 se creó la empresa filial NAK AGRO BV (BV = sociedad limitada), empresa dedicada a la inspección de calidad y control de cadena. Entre sus actividades se cuentan:

- control de proceso productivo y de calidad para cadenas de supermercados e industrias de procesamiento
- control del cumplimiento de normas medioambientales (otorgamiento de EKO-label)
- creación de registros de proveedores, con el historial de calidad y proceso individual

Estas actividades experimentan un notable crecimiento, y se espera que sigan creciendo en el futuro. El NAK AGRO BV explota además laboratorios de cultivo *in vitro* (100.000 plántulas anuales), produce minitubérculos (840.000/año), y por encargo

del PD, efectúa análisis de muestras para detección de enfermedades cuarentenarias (en especial *Ralstonia solanacearum*) y de nemátodos.

El desarrollo y tamaño del NAK como organismo inspector es consecuencia lógica de la importancia económica que tiene el negocio semillero en general y el de la papa semilla en especial. Por su pragmatismo y experiencia, el NAK ha logrado combinar economía de escala con calidad en la inspección.

La producción y el uso de semillas certificadas de papa en Chile son muy limitados, y lo común es su uso sin control. Consecuencia de esta situación, es la propagación de diversas enfermedades de suelo y de carácter cuarentenario. Esta situación amenaza el patrimonio fitosanitario, no sólo aquel relacionado con la papa, sino también el de otros cultivos, como ajo, tomate, remolacha azucarera o cebolla.

Chile cuenta con la capacidad técnica instalada (cultivo *in vitro*, ELISA) y con un sistema de certificación semejante al de Holanda. En cuanto a las exigencias específicas, éstas tienen diferencias con las de ese país; son más exigentes en la presentación de tubérculos y en el número de etapas y menos exigentes en las inspecciones de campo. En especial, resultan poco flexibles las tolerancias máximas de deformación y sarna de los tubérculos, que son un factor clave a la hora de certificar o no, lo que afecta seriamente el resultado económico de un lote. Esto, junto a la falta de escala en la producción de semillas certificadas, es la causa del alto costo de producción de semilla certificada en Chile. Al mismo tiempo este alto costo retrasa o impide la implantación de políticas que obliguen a su uso.

Durante la gira, surgieron ideas de acciones concretas que se podrían implementar en el país. Por ejemplo: la obligación de uso de semillas certificadas en todo el territorio nacional sería la única vía para brindar una duradera y adecuada protección al patrimonio fitosanitario nacional, lo que podría generar una importante economía de escala en producción, inspección y control de semillas certificadas. Parece ser fundamental estudiar la dinámica poblacional de áfidos en la zona productora de semillas de papas, a fin de disminuir los riesgos de infección viral en los materiales en multiplicación. Otras acciones serían la flexibilización de las normas respecto de defectos de piel o forma de tubérculo; permitir más etapas de terreno (asignar mayor valor a la pureza, uniformidad y sanidad como parámetros de etapa en la secuencia generacional); validar tanto el origen clonal como "*in vitro*", como bases para la renovación generacional.

8. Centro de Agricultura Biológica (CBL) y Cooperativa Nautilus, Holanda

El uso de variedades apropiadas en la agricultura orgánica es esencial; algunas de las propiedades deseadas son: resistencia a tizones y *Fusarium*, precocidad, eficiente uso de nutrientes y follaje abundante. Las malezas son controladas en forma mecánica y la eliminación de follaje se efectúa con quemadores a gas o en forma mecánica con arrancadora de follaje; *Rhizoctonia* es controlada con antagonistas o extractos vegetales. La investigación sobre métodos biológicos de manejo ha estado detenida por más de 30 años. Por el contrario, actualmente la investigación se realiza en el uso de fertilizantes sintéticos y pesticidas de origen químico.

Se entrevistó a un agricultor quien informó que logra rendimientos de 20 a 25 toneladas de semillas certificadas por hectárea. En sus 12 años de trabajo ha logrado aumentar los rendimientos en forma sustancial gracias a un aumento de la actividad microbiana y a la estructura del suelo, así como al desarrollo de tecnología y métodos de trabajo.

La demanda por semillas de papa producidas de manera orgánica es buena, y se obtienen precios considerablemente mayores. En el año 2004, toda papa semilla a emplear en la agricultura orgánica deberá tener también un origen orgánico.

Nautilus es una empresa cooperativa, destinada a comercializar la producción de sus 115 socios y 5.500 hectáreas, donde todos son productores orgánicos o biológico-dinámicos. Las papas son comercializadas bajo una marca distintiva, por las casas comerciales especializadas en el rubro, como Meijer, Agrico o HZPC. El 70% de la producción es exportada.

Los socios están comprometidos a vender toda su producción a Nautilus, que a su vez planifica y determina los volúmenes de producción de cada socio, asesora a sus productores, efectúa los controles de calidad, realiza los inventarios y la armonización de la oferta (volumen y calidad) con la demanda esperada y centraliza la comercialización. Por cada producto hay un coordinador y un controlador/asesor, ambos elegidos por los socios involucrados en ese producto determinado. KCB y SKAL certifican el carácter de la producción (libre de fertilizantes sintéticos o pesticidas).

Se estima que el mercado de la agricultura orgánica en Holanda crecerá los próximos 10 años, desde el 3% actual a un 10%. Suecia es pionera en este tipo de agricultura, donde el mercado podría en 2 años más alcanzar el 10%. En general, en los países desarrollados se estima que el mercado para productos orgánicos no superaría el 15%; esto se debe fundamentalmente al mayor precio que el consumidor debe pagar por estos productos.



Inicialmente, la agricultura orgánica recibió subvenciones europeas, la que actualmente se entrega sólo a proyectos de investigación. La marca bajo la cual se comercializan los productos orgánicos, permite obtener precios significativamente mayores, gracias al perfil claro que tiene ante el consumidor. Sin embargo, también el costo de producción es más alto: entre 50 y 60% mayor al de la agricultura convencional. Nautilus tiene un ingreso marginal del 6% y se proyecta un aumento de la comercialización de productos biológicos, a través de los supermercados.

Las condiciones de mercado fueron idóneas para el nacimiento de esta empresa cooperativa y la demanda creciente de este tipo de productos, explica parte importante del éxito comercial de la empresa. Este tipo de organizaciones se ve favorecido por la tradición cooperativa de los pueblos nórdicos.

En lo referente al mercado chileno para productos biológicos, no existen estimaciones confiables; sin embargo, el mayor costo de producción hace pensar que el mercado interno chileno debe ser muy limitado aún; aunque se espera una creciente demanda para este tipo de producto. Con respecto a las estructuras cooperativas, en Chile tradicionalmente no han tenido éxito. No obstante, las condiciones de mercado para la pequeña y mediana agricultura en el país pueden justificar la creación de nuevas cooperativas.

El esquema organizacional, en el cual todos los socios se involucran en el manejo de la cooperativa (en vez de las estructuras piramidales), podría ayudar a mejorar el funcionamiento de estas agrupaciones en Chile. Se estima que sería importante en el país, crear voluntad y conciencia de la necesidad de participar en un trabajo conjunto y cooperativo. En lo técnico, la investigación agropecuaria podrá anticiparse a una mayor demanda para productos biológicos a futuro, e iniciar la investigación de métodos orgánicos de producción.

9. Centro cooperativo de administración y obtención varietal (FOBEK), Holanda

Con un mínimo de infraestructura y personal (dos personas), esta empresa une a 45 obtentores de tiempo libre ("hobby-breeders") y ha creado en sus 50 años de existencia más de seis variedades con cierto éxito comercial. En 1950, FOBEK nació de la decisión, de 50 obtentores, de formar una empresa conjunta para adquirir y ensayar progenies, hacer los cruzamientos, ensayos y evaluación de sus variedades en distintos campos experimentales y que representase sus intereses ante las casas comerciales. Inicialmente contaban con el cofinanciamiento de éstas últimas, sin embargo, hoy se autofinancian con los Royalties.



De los Royalties, el 40% va al socio obtentor de la variedad, el 50% a FOBEK y el 10% a los demás accionistas del centro. En el futuro cercano, la participación del centro se reducirá a un 40% y los 10% restantes irán a la casa comercial como compensación por gastos administrativos.

Los socios de este centro cooperativo reciben para la selección 25.000 clones por año; en el tercer año se elimina un gran número de éstos por defectos foliares o de tubérculos y al término del cuarto año quedan alrededor de 400 clones. La selección final la hace la casa comercial que obtuvo la licitación del año, durante el séptimo y octavo año.

El objetivo del fitomejoramiento ha cambiado desde rendimiento hacia calidad y resistencia. Tradicionalmente en Holanda, el "hobby-breeder" ha hecho grandes aportes en variedades como Bintje, Baraka o Desirée, obtenidos más por "amor al arte" y "ojo" que por ciencia. Hoy día, en cambio, el costo de los progenitores ha aumentado, los centros de

obtención trabajan con grandes volúmenes de clones y tienen un enfoque más bien científico. A pesar de la creciente competencia entre centros de obtención, el número de socios de FOBEK crece, esto es una muestra de confianza hacia una fórmula respaldada por numerosos éxitos.

En Chile sólo hay dos centros de obtención de variedades, aunque existe abundante material genético, silvestre o cultivado. No se conoce la asociación entre obtentores, o entre éstos y una casa comercial.

Para el desarrollo de variedades en Chile como una actividad atractiva, es fundamental fiscalizar el uso de semilla de papa, para así proteger los derechos de propiedad del obtentor de las variedades. La incorporación y popularización de "hobby-breeding" podría aumentar la posibilidad de encontrar variedades nacionales. Debe existir una estrecha colaboración entre los productores y los fitomejoradores en el desarrollo de las variedades nacionales, para estar acorde con las exigencias del mercado consumidor y de la industria de transformación.

10. Agricultor Maatschap Bierma, Holanda

Este agricultor trabaja una superficie total de 80 hectáreas propias (más 10 hectáreas que arrienda para papa), de las cuales 30 corresponden a papa semilla de las etapas material parental o prebásica (S). A través de selección clonal genera semillas prebásicas de 9 variedades para la casa comercial HZPC quién selecciona las de su preferencia. El éxito depende del porcentaje de su producción que logre vender como semillas prebásicas. Normalmente alcanza alrededor del 100%, lo que significa un precio promedio de f 0,75 - 0,80 por kilo (es decir, f 0,30 - 0,35 superior a los precios de básica (E)). Los rendimientos comerciales promedios son de 32.000 kilos producto vendido por hectárea.

El agricultor visitado menciona como ventajas de la selección clonal: menos enfermedades bacterianas, tipos más uniformes, y el impacto de errores es menor que en el sistema con minitubérculos. Por esos motivos, los agricultores usuarios prefieren semillas prebásicas de selección clonal, antes que las de minitubérculos; la rentabilidad es buena cuando se logra vender como prebásica.

Este campo es manejado por el agricultor y un trabajador; su padre y su esposa le ayudan en las épocas de mayor trabajo. Respecto del manejo en terreno explica que

para el paso de la fumigadora deja en los materiales parentales un camino sin plantar, en las prebásicas las 4 hileras por donde pasa la fumigadora son vendidas como básica. Usa en promedio 70.000 plantas/hectárea, bajas dosis de N, no riega (este está prohibido en semilleros prebásicas), y sana semanalmente los papales; privilegia la calidad sobre todo.

El sistema de selección clonal sigue predominando en Holanda. Durante más de 100 años, con este sistema tradicional se han mantenido variedades como Bintje o Eigenheimer; se ha demostrado que trabajando con precisión y dedicación, el sistema resulta rentable y sigue siendo el preferido por la mayoría de los usuarios.

A pesar de las condiciones naturales favorables para un cultivo sano en Chile, el sistema de selección clonal para la renovación generacional no es muy utilizado. En vista de los resultados aparentemente buenos, podrá reconsiderarse la selección clonal como sistema para renovación generacional, tomando en cuenta el bajo costo de mano de obra existente en el país. Este sistema requiere de mucha dedicación y orden, y por lo tanto de un buen control interno, llevado por el mismo productor, y externo, llevado por los organismos pertinentes.

11. Agricultor F. de Putter Landbouwbedrijf

Este productor de papa semilla produce más de 100 hectáreas de semillas prebásicas al año, principalmente para Cees Meijer. Para la siembra de papa arrienda suelos. Para la renovación generacional usa el Sistema Canadiense: compra grandes cantidades de minitubérculos y renueva las generaciones con bastante frecuencia, es decir mantiene máximo 4 generaciones en terreno. El agricultor ha observado que en la medida que hay menos generaciones en terreno, el vigor del cultivo es mayor.

Anualmente compra 7.000 minitubérculos (f 0,70 - 0,75/unidad; equivale a \$ 170) con calibres de 20 a 35 milímetros. Maneja 6 variedades, que espera reducir a 4, por algunos problemas de mezcla ocurridos en el pasado. El señala que "no sana pero controla", es decir, recorre 1 ó 2 veces los papales (en un carrito autopropulsado), y si detecta más que sólo los problemas habituales con enfermedades bacterianas, rebaja de categoría el papal o lo redestina a consumo. En este predio, trabaja el agricultor y 4 operarios en servicio permanente.

Los rendimientos comerciales promedios son de 37.000 kilos producto vendido por hectárea. Usa altas densidades de siembra: 28 a 35 (10 cm); 35 a 45 (13 cm); 45 a 50 (14 cm); 50 a 55 (15 cm), lo cual da en promedio 97.000 plantas por hectárea (6.700 kilos/ha). Lo importante, puntualiza, es un alto rendimiento en el calibre preciso. Por este motivo, para determinar el momento de eliminar el follaje, revisa cada tres días los papales (en torno a la fecha). Antes de cosechar arranca los tallos, con lo cual detiene el crecimiento y disminuye los ataques de enfermedades de la piel.



Por otra parte, maneja la mayoría de su producción a granel y prebrota, hasta el estado de "puntita blanca". Del manejo en terreno menciona que para el tratamiento de semillas usa Monceren (10 l/ha) y Gaucho; el control de malezas se efectúa de pre emergencia con Linuron/Monolinuron; elimina el follaje arrancando mecánicamente (aplicar desecante aumentaría *Rhizoctonia*); prefiere cosechadora de tolva por sobre cosechadora de entrega lateral, ya que esta última puede ocasionar daños a la papa. Valoriza el momento preciso de todas las labores: durante la época óptima siembra 20 horas/día; logrando 8 ha/día (dos turnos).

De acuerdo a las estadísticas, los precios promedios para papa semilla han disminuido progresivamente entre los años 70 y 90, desde f 0,52, hasta f 0,42 por kilo. Esto se debe al aumento en la producción, especialmente de variedades libres como Bintje, cuyo precio promedio fue entre 1997 y 1999 de f 0,25. El costo de producción por kilo de papa semilla en Holanda es alrededor de f 0,37 por kilo y en Francia de f 0,35. El agricultor espera para los próximos años, bajas en la producción entre 10 y 15% en varios países europeos, entre otros Dinamarca y Francia (este último, gran productor de semilla Bintje), especialmente en la producción de semillas de variedades libres, por lo que estima que en las décadas venideras se experimentará una recuperación en el precio de la papa semilla.

La renovación generacional, basada en minitubérculos, permite producir volúmenes grandes de semillas de altas etapas. Este agricultor basa su sistema de producción en grandes volúmenes, y realiza inversiones buscando economía de escala. A la vez se muestra muy informado sobre precios y tendencias comerciales.

En Chile la mayoría de las empresas productoras de semilla utilizan el cultivo *in vitro* y también minitubérculos como base de la renovación generacional; el manejo cultural restante presenta marcadas diferencias respecto lo visto anteriormente. Algunas de las prácticas culturales observadas pueden ser aplicadas o ensayadas en Chile, como por ejemplo, la densidad de siembra, la prebrotación limitada y otras. Resalta la importancia de poder contar con un paquete varietal propio y exclusivo, para adquirir mayor estabilidad en los mercados de papa semilla.

Los precios en Chile son muy difíciles de predecir, ya que la mayor parte de la producción semillera no está controlada por casas comerciales.

12. Centro de embalaje y distribución de papas Muysbondt NV, Bélgica

Esta empresa recepciona, calibra, lava, seca y envasa papas a gran escala: 200 toneladas diarias, en envases de 1 a 5 kilos para supermercados. La inversión total en la planta asciende a US\$ 3.000.000 y comercializa 50.000 toneladas al año. El control de calidad y la presentación del producto son elementos de gran importancia en este centro.

El mercado belga se transformó, en menos de 5 años, desde un mercado con fuerte predominio de Bintje, a un mercado fuertemente segmentado según variedad o presentación. Tanto el comercio como Belgapom (organización que agrupa a los comerciantes belgas –ver punto 14–) han contribuido significativamente a crear conciencia varietal en papas: firmeza a la cocción, sabor/aroma, aptitud de uso. Cada tipo tiene su propia identificación a través del color predominante en el envase: apto para fritura (amarillo), cocción firme (rojo), cocción menos firme (azul) y cocción harinosa (verde).

Las variedades más valoradas son Francine, Nicola y Charlotte, las tres para consumo fresco, y de cocción firme o menos firme; las de menor precio son las adecuadas para fritura. Dentro de las variedades, también existe segmentación por calidad y presentación. Una cadena de supermercados que basa su competitividad en productos económicos, pide envases plásticos de 5 kilos, y papas con pequeños defectos. Otras cadenas piden entrega a diario (just in time delivery), envases atractivos que eviten verdeo y papas

de primerísima calidad. En papas de segunda el margen es del 10%, en contraste con papas elite donde sube al 70%. Por otra parte, la tendencia en el envasado se dirige hacia envases de menor tamaño (1 a 2,5 kilos). En Flandes y Bruselas para el consumo fresco se prefieren variedades de cocción harinosa o menos firme y en Valonia, de cocción firme.

En el centro de embalaje, las papas huecas o de pulpa vitriosa son detectadas en un baño de sal de 1,06%; se determina peso específico. En algunas variedades, la deformidad de los tubérculos carece de importancia, ya que son valorados por su sabor y aroma (Francine y Nicola). El sistema de secado incluye rodillos esponjosos; el seguimiento desde la chacra hasta el supermercado se realiza por códigos de barra, y se hace una selección óptica (electrónica) por color, para determinar sarna, verde o daños; se acepta hasta un 3% de papa hueca y reciben partidas con un máximo de 20% de rechazo, aunque 14 a 15% es lo normal.

Tradicionalmente, el belga gusta del refinamiento en la presentación y es más "gourmet" que el holandés y muestra más disposición a invertir en alimentos de buen sabor y aroma. Esta afición, junto con la eficaz publicidad del comercio y de Belgapom, ha facilitado el cambio en la cultura culinaria papera de Bélgica.

El consumidor chileno apenas diferencia las papas por variedad, y poco aprecia su sabor o aroma; suele juzgar sólo por color de piel y firmeza a la cocción. Por lo tanto, la competencia en Chile va por precio y presentación de la piel. En Bélgica el comercio detectó en la segmentación por variedad, una posibilidad de cambiar el estatus del producto y una oportunidad de obtener precios y márgenes superiores; por el contrario, en Chile el comercio pareciera tender a la no diferenciación por variedad o calidad; además, la presentación y calidad de la papa ofrecida en supermercados suele ser insuficiente.

La incorporación en el país de los conceptos de marketing como los observados en Bélgica pasa por transmitir al comercio las oportunidades que brinda la diferenciación de mercado por variedad, mejorando la calidad de la papa consumo a nivel de productor. En este sentido, la Universidad Austral de Chile ha realizado cursos sobre calidad de papa, dirigidos a chefs y a los jefes de compra de supermercados. Un avance en este ámbito puede ir por la línea de definir y hacer cumplir normas de calidad para la papa consumo que se comercializa en el país.

13. Exportadora de papas Binst Handelsmaatschappij, Bélgica

Esta casa comercial es la mayor exportadora de papa consumo de Bélgica. Trabajan 45 variedades y exportan a un gran número de países en el mundo. El negocio se sustenta en parámetros como: la constancia en la calidad, la diversificación de mercados y la constancia en la presencia en dichos mercados, así como también en la red de contactos, a través de la cual se mantienen informados de la demanda esperada y de los precios en cada mercado. Además, una infraestructura y logística eficientes refuerzan esta base, con una gran capacidad de entrega, que permite aprovechar con celeridad las oportunidades que se presentan en cada mercado. La exportadora cuenta con un servicio de extensión hacia los proveedores para garantizar calidad de la materia prima. Del total del producto, un tercio se vende a la industria, otro tercio es exportado fuera de la Unión Europea y el resto es vendido para fresco en el mercado interno europeo como semilla, consumo o desecho.

El consumo per cápita en Bélgica es de 90 kilos, de los cuales, 25 son consumidos en forma procesada.

Bélgica no ha desarrollado estructuras cooperativas fuertes, por lo cual las casas comerciales privadas como Binst, predominan en el mercado. La fuerte orientación hacia la exportación nace de la competitividad de la producción belga y los grandes volúmenes disponibles para exportación.

En Chile, factores como la escasa disponibilidad de papas de calidad a precio competitivo y la falta de capacidad de entrega, hacen que el país tenga una posición débil en el mercado internacional de la papa consumo.

Se estima que para reforzar la posición de Chile en el mercado internacional, sería adecuado establecer alianzas duraderas entre productores y casas comerciales, además de fuertes inversiones en capacidad de entrega. Serán esenciales en este proceso, la diferenciación de mercados y de variedades, así como un trabajo sólido de mejoramiento de calidad. Para esto, debe haber una decisión firme de transformar a Chile en un país exportador de papas.

14. Asociación de productores y comerciantes de papas VLAM/ Belgapom, Bélgica

Belgapom es la organización que agrupa a comerciantes mayoristas y minoristas, importadores y exportadores, envasadores y procesadores de papa de Bélgica. Su objetivo se ha centrado en la defensa de los intereses del comercio, frente a los gremios de agricultores y centrales obreras. Además, se ha ocupado de normar la calidad de la papa consumo (diseñó entre otros, la carta de lavabilidad), de promover la papa belga, de luchar por la eliminación de limitaciones a la importación y exportación de papas dentro de Europa, de combatir el comercio informal dentro de Bélgica, de luchar por normas fitosanitarias y medioambientales justas, de reglamentar la higiene en la industria/el comercio de la papa y de normar la calidad de productos procesados. Belgapom mantiene contactos estrechos con el Ministerio de Agricultura, la industria alimenticia (Europatat) y diversas ferias.

VLAM es el Instituto Flamenco para Agro-Marketing; nació por iniciativa del Ministerio de Agricultura y se ocupa del control de calidad de la papa y de la promoción del producto ante el consumidor o en el exterior. VLAM está integrado por los gremios de agricultores de Flandes, el Ministerio de Agricultura y Belgapom. Ha organizado campañas de promoción del consumo de papas, defendido los intereses del sector, por ejemplo, frente a publicidad engañosa; organiza cursos para vendedores de papas fritas y premia a los restaurantes y/o vendedores que ofrecen la mejor papa frita. VLAM también organiza cursos para productores y comerciantes en papa, promueve papa consumo y papa semilla de Flandes en el exterior y participa en ferias internacionales.

Bélgica todavía es importador de papa semilla, situación que se estima, en el corto plazo se podrá revertir. Aunque el consumo interno de papas también ha disminuido, se ha logrado detener esta tendencia gracias a una eficaz campaña publicitaria y a la unión en torno al producto; la tradición belga, de fuertes gremios que defienden los intereses de sus socios, ha contribuido a este éxito.

En Chile no existe cohesión de los distintos actores de la cadena productor – consumidor, en torno al producto papa. El comercio informal abunda, y no se han definido normas de calidad o higiene para prestigiar y agregar valor al producto.

La creación de una Corporación de la Papa para el país, que aglutine y organice a todos los actores en la cadena, sólo tendrá éxito si incluye a los comerciantes y logra reducir el comercio informal. Más factible en primera instancia sería lograr unión en torno a la promoción del producto.

15. Fábrica de máquinas cosechadoras De Wulf/ Netagco-AVR, Bélgica

Se visitaron dos fábricas ubicadas en Roeselaere. De Wulf fabrica anualmente 120 cosechadoras de papa, de las cuales 50 a 60 son autopropulsadas de 2 hileras, y entre 60 y 70 son de tiro; de éstas, 40 a 50 son de dos hileras y 10 a 30 de una hilera de tolva.

Por otra parte, Netagco-AVR fabrica 160 a 180 cosechadoras de papa por año, de las cuales alrededor de 30 son autopropulsadas, 80 a 100 de dos hileras (con tolva o de entrega lateral) y alrededor de 50 de una hilera de tolva. Originalmente las dos marcas tenían un gran parecido, ya que los modelos de AVR fueron creados por ingenieros de De Wulf. Hoy, AVR forma parte de Netagco, lo cual ha hecho crecer la producción y ventas en más de 25%.



Actualmente, las fábricas europeas tienden a unirse en grandes grupos industriales, capaces de ofrecer la línea completa de maquinaria para un producto, como por ejemplo papas. El objetivo de dicha unión es abaratar costos de promoción/desarrollo tecnológico, y profundizar la investigación junto con el mejoramiento del producto. AVR se sumó a esta tendencia al integrar el holding Netagco. De Wulf sigue independiente, confiando en su propia capacidad de investigación y de desarrollo tecnológico, en vista del éxito de sus cosechadoras autopropulsadas, rubro en el que esta empresa es líder indiscutido. De Wulf ve además, importantes ventajas en su independencia: flexibilidad y más oportunidades comerciales al desaparecer otros competidores del mercado. Gracias a esto, también ha experimentado un crecimiento considerable, especialmente en el mercado holandés.

Actualmente no existen fábricas de este tipo en Chile, sin embargo, se podría estimular a fabricantes nacionales a elaborar maquinaria, de bajo costo, mediante la utilización de mano de obra y la importación de piezas de materiales especiales como gomas, correas harneadoras u otras.

16. Centro de obtención de variedades AGROLON, Escocia

AGROLON forma parte del grupo Matutano de España, y es el mayor exportador de papa del Reino Unido (30%), lo que se traduce anualmente entre 20.000 y 25.000 toneladas de papa semilla y entre 30.000 y 35.000 toneladas de papa consumo. AGROLON inició actividades en el Reino Unido en 1955, inicialmente para contratar la producción de papa semilla y exportarla a España, importando a su vez, papa primor desde España.

Actualmente, este centro exporta papa semilla a más de 25 países, principalmente a los territorios españoles y al norte de África. Comercializa variedades libres, aunque desde 1987 ha iniciado una búsqueda activa de sus propias variedades. Para ello, han desarrollado un pequeño programa de cruzamiento, en representación de distintos centros de obtención del Reino Unido e Irlanda.

Para la producción de papa semilla, se efectúa la renovación generacional con minitubérculos; la producción de éstos se efectúa en un sistema hidropónico, que permite obtener hasta 100 minitubérculos por planta. La desventaja de este sistema es su vulnerabilidad: con una pequeña falta en el suministro de agua, se mueren todas las plantas, o con una bacteria que entre al agua, todas las plantas se infectan. En los invernaderos la producción de minitubérculos sólo se efectúa en primavera y verano.

Uno de los principales problemas en la producción semillera son las enfermedades causadas por *Erwinia* spp. (pié negro). Las medidas de control utilizadas han consistido en limitar las generaciones de terreno a cuatro, para semillas de exportación (rápida renovación generacional) y a otras actividades como: despedregar, cosechar seco y con piel firme, evitar daños, guardar seco, realizar una buena fertilización con calcio, entre otros. El pié negro está prácticamente en todos los elementos del medio (malezas, restos vegetales, aire, agua y suelo), y por lo tanto es un problema difícil de manejar. Otros problemas fitosanitarios de importancia son la sarna polvorienta (*Spongospora subterranea*), para la que se emplean medidas de control como: rotación, semillas libres de síntomas, fertilización con Zinc; la gangrena (*Phoma* spp.) y el ojo de pollo (*Polyscytalum pustulans*), ambas son controladas con una aplicación (mediante ventilador) de 2-aminobutano en forma gaseosa. *Fusarium* puede ser controlado limitando las generaciones de terreno (la infestación aumenta con cada generación en el terreno) y con una aplicación de TBZ+Imazalilo, dentro de los 3 días posteriores a la cosecha, por lo general este producto es aplicado en la cosechadora, aunque lo ideal es hacerlo sobre una mesa de rodillos. Contra *Phoma* y *Fusarium*, es esencial evitar los daños al tubérculo; *Rhizoctonia* es controlada con Moncereen.

Se visitó a agricultores multiplicadores de AGROLON, en las cercanías de Forfar y de Dundee. Los aspectos técnicos que sobresalen de esta visita son: despedregan todos los potreros y entierran en surcos profundos las piedras medianas y chicas, como consecuencia de ello, se forman melgas rectas; si no se despedrega se preaporca (con fresadora-aporcadora) para lograr el efecto en las melgas. Las piedras grandes se sacan del potrero.

Todos los fertilizantes (tanto químicos como sintéticos) son aplicados en presiembra; los fertilizantes amoniacales estimularían el número de tubérculos. Usan sembradoras de 2 hileras, y entre cada par de 2 hileras hay un surco de 85 cm; la fertilización con Zinc es importante para la calidad de la piel. Contra el tizón el número de aplicaciones varía entre 6 y 12, de acuerdo a las condiciones del año; donde pasa la fumigadora, en las 4 melgas afectadas, el rendimiento baja en un 25%. El follaje se elimina aplicando 100 galones de ácido sulfúrico/ha; Gramoxone está prohibido en los cultivos de papas, ya que causa problemas vasculares en el tubérculo y Reglone es poco conocido para este uso, aunque se admite como desecante; esperan 3 a 4 semanas para la cosecha.

Para cosechar, utilizan una máquina de 2 hileras de entrega lateral a bins. Las papas son tratadas contra *Fusarium* en la cosechadora; los bordes de los bins se cubren con gomas y en el fondo usan un colchón para evitar daños a las primeras papas. Los bins son de 1.000 o 1.100 kilos cada uno. En terreno se observaron multiplicaciones del tercer año con serios problemas como pié negro (*Erwinia* spp.). Otros problemas observados fueron el bajo número de tubérculos por planta, probablemente producto de una baja temperatura de guarda y del suelo, al momento de sembrar.

Respecto de la guarda, usan un sistema de ventilación por succión: los bins son apilados en bloques de 36, sobre los cuales colocan una carpa con un ventilador encima, que succiona el aire desde abajo. Las instalaciones de selección suelen ser de fabricación Schouten, cuyo sistema es de harneros de salto. En una instalación mediana logran seleccionar y envasar 40 toneladas de semilla al día.

En Escocia el uso de semilla certificada es obligatorio, al igual que las rotaciones: 1 a 6 para papa semilla, 1 a 4 para papa consumo.

Tradicionalmente, las extensiones de los cultivos son grandes: los tres agricultores visitados trabajan 150, 100 y 80 hectáreas de papas. La superficie total de los predios varía entre 80 y 500 hectáreas. Los productores de papa suelen arrendar gran parte de su superficie a cultivar a terceros. El 50% de las tierras trabajadas en Escocia son propiedad de los agricultores, el otro 50% es arrendada, por lo general a través de un sistema de arriendo hereditario.

En Escocia, no han prosperado las cooperativas ni las organizaciones gremiales. En los últimos años, sin embargo, ganan popularidad los llamados círculos de maquinaria (machinerings), que son agricultores que trabajan conjuntamente los equipos de siembra, cosecha o entrojado.



En los años 60 las exportaciones de papa semilla desde Escocia disminuyeron drásticamente debido a graves problemas con *Erwinia* spp., *Phoma* spp. y *Fusarium*. También otras enfermedades, como ojo de pollo y sarna polvorienta, causaban problemas en la exportación, ya que éstas son cuarentenarias en algunos países. Desde entonces se ha tomado una serie de medidas con el fin de salvar el negocio: rotación, uso obligatorio de semillas certificadas y grandes inversiones en investigación y extensión. Aunque las exportaciones se han recuperado, Escocia no ha vuelto a ocupar su sitio antiguo de gran proveedor. En Holanda y Francia se comentó que el uso de semillas escocesas es más riesgoso, por problemas de vigor general, de pié negro y de pudriciones secas a causa de *Fusarium* o *Phoma*. Aparentemente la recuperación dependerá de los avances que puedan lograr los escoceses en materia fitosanitaria.

Algunas similitudes entre el sur de Chile y Escocia son la presencia de tierras orgánicas, las pendientes del terreno y el tipo de enfermedades. En Chile las pendientes causan problemas en la siembra y cosecha mecanizada: las melgas no son rectas, la ubicación fuera del centro en las melgas causa mayores porcentajes de papa verde y durante la cosecha los tubérculos son cortados por las máquinas. El uso de preaporcado para obtener melgas rectas puede ser de gran utilidad en Chile. Por otro lado, no se debe descuidar el control de enfermedades, que si bien en Chile sólo son incipientes, en Escocia han ocasionado problemas severos.

17. Scottish Agriculture College

Este Instituto tiene tres centros de investigación y enseñanza, 24 agencias de transferencia tecnológica y 1.100 funcionarios. La papa es el cultivo que más se ha estudiado.

Dan una importancia especial a la preparación del suelo, en particular el despedregado, puesto que más del 15% de piedras imposibilita el cultivo; cuando hay menos de 50 toneladas de piedras por hectárea, no es necesario despedregar. Arar y en especial subsolar lo realizan bajo condiciones secas.

En la producción de semillas, la renovación generacional se efectúa con minitubérculos, provenientes de plántulas *in vitro*. Para la certificación de semillas se desarrollan hasta 9 etapas en terreno. Todas las etapas deben estar libres de: verruga (*Synchytrium endobioticum*), nemátodos (*Globodera* spp.), *Ralstonia*, polilla de la papa y escarabajo colorado. Además, el suelo para la producción de semillas no puede haber tenido papas en los 5 años precedentes y entre variedades debe haber una distancia mínima de 5 metros sin sembrar.

Durante la guarda de papas, tiene mucha importancia la condensación de humedad, ya que ésta es perjudicial para la sanidad de los tubérculos; si queda retenida humedad en el almacenaje, se desarrollará sarna plateada, *Fusarium*, antracnosis, *Phoma* y pudriciones por *Erwinia* spp. Sólo con 6 horas de condensación se produce infección masiva de sarna plateada. Por lo tanto, para una buena guarda son requisitos indispensables, la cosecha temprana y seca, la remoción de tubérculos podridos, la minimización de daños, los que constituyen la puerta de entrada para *Erwinia*, *Fusarium* y *Phoma*). Una medida eficaz, es la aplicación de fungicidas anterior al entrojar, y dentro de las 40 horas posteriores a la cosecha; se debe procurar una buena cicatrización, secar y enfriar rápidamente, cosechar con piel firme. Los lotes con problemas de *Phoma* no deben ser guardados a menos de 8 °C, o deben ser tratados con 2-aminobutano. Este último producto controla también ojo de pollo, pero aumenta ataques de *Fusarium*. En Escocia recomiendan una capacidad de ventilación de 80 m³ de aire por m³ de papas; en Holanda se recomiendan 100 m³/m³ de papas).

En el manejo de algunas enfermedades de guarda (en especial: sarna plateada, *Fusarium*, *Erwinia* y antracnosis) es recomendable extraer el polvo de los almacenes, de preferencia con aspiradora; desinfectar pisos y paredes; desinfectar los bins con vapor a 100 °C o dejarlos a la intemperie (la luz UV desinfecta).

1.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

INSTITUCIÓN / EMPRESA	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	FONO / FAX	DIRECCIÓN / E-MAIL
Schouten Landbouwwerktuigen b.v.	Ing. J.F.J. Schouten Subgerente	+31 383314385 +31 383316306	Industrieweg 8 8263 AA Kampen, Holanda Schoutenbv@compuserve.com
MEXPORT	Oane Porte Gerente	+31 518402848 +31 518401594 +31 651175273	Stienzer Hegedyk 39, 9051 TA Stiens, Holanda
Netagco AVR	-	+3251245566 +3251249998	Meensesteenweg 529-545, Roeselare, Bélgica
Netagco Miedema	Boy Maas International sales	-	Winsum, Holanda
Geerlofs Koeltechniek b.v.	Balling Tilma Consultor técnico	+31 512526226 +31 512525850	De Bolder 56 Drachten, Holanda btilma@geerlofs.nl
Netagco Cleaning Systems b.v.	Anton van Vilsteren Product Manager	+31 527636485 +31 527636490	Fabrieksweg 7, 8304 AT, Emmeloord, Holanda Antonvanvilsteren@netagco.com
Agricultural Production & Handling b.v.	Chris Jansen Export Manager	+31 513481100 +31 513481101	Edisonweg 5, Joure, Holanda Aph@aph.nl
Allround Landbouwmachines b.v.	Huib Smit	+31 228597777 +31 228597788 +31 228521122	Handelsweg 5 1619 BJ Andijk, Holanda
Manter b.v. Weighing and Packing Equipment	Jaap van der Sar Sales manager	+31 591626300 +31 591629223	Phileas Foggstraat 66, NL7825, Emmen, Holanda Vandersar@manter.com
C-Pack Verpackungs- maschinen GMBH	Jörg Czepluch Administrador General	+49 412251173 +49 412255647	Kleiner Moorweg 34, 25436, Tornesch, Alemania c-pack@c-pack.com
AGRITRADE International	H. Wassenaar Gerente	+31 320258670 +31 320258638	Zeeasterweg 16, 8219 PN Lelystad, Holanda Wassenaar@agritrade.nl

INSTITUCIÓN / EMPRESA	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	FONO / FAX	DIRECCIÓN / E-MAIL
Peal	Alan Toon Director	+441507523496	Reino Unido Alan@peal-engineering.co.uk
PROFYTO	Gerard Top	0527631515	Revisieweg 3, 8304 BE, Emmeloord, Holanda g.top@profyto.nl
Nutecma	Angel Chamizo	+34983770970	Valladolid, España
Oldenhuis & Prinsen	L.Prinsen	+31527611233 +31527610099	Traktieweg 18, 8304 BA, Emmeloord, Holanda Oldenhuis.en.prinsen@planet.nl
DeWulf	Johan Vandewalle Vendedor	+3251205871 +3251211182	Moorseelsesteenweg 20, B-8800 Roeselare, Bélgica info@dewulf.be
Bijlsma Hercules b.v.	Marten Jukema Encargado Mercados Americanos	+31517399777 +31517396091	Oostelijke Industrieweg 5, 8800 AA, Franeker, Holanda ukema@worldonline.nl
Netagco Tolsma	Boy Maas International sales	+31527 636465 +31527 699532 +31164674067	Fabrieksweg 7, 8304 AT Emmeloord, Holanda boy.maas@hetnet.nl info@tolsma.nl
Stockhausen GmbH & Co.,KG	Dr.Ewald Sieverding Encargado Key-account Marketing	+492151383095 +492151381147	Bäkerpfad 25 D-47805 Krefeld, Alemania Ewald.sieverding@stockhausen.com
Plant Research International	Dr.Ir.R.J.F. van Haren Investigador ecología agrícola	+31317475923 +31317423110	Postbus 16, 6700 AA, Wageningen, Holanda Rouaanstraat 27, 9723 CC Groningen, Holanda r.j.f.vanharen@plant.wag-ur.nl
Scottish Crop Research Institute	J.R. Hillman Director Centro de Investigación	+441382568510 +441382562426	Invergowrie, Dundee DD25DA, Escocia j.hillman@scri.sari.ac.uk

INSTITUCIÓN / EMPRESA	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	FONO / FAX	DIRECCIÓN / E-MAIL
ADGEN Ltd. Agrifood diagnostics	Andrew Holmes Product Manager Plant Diseases	+441292525275 +441292525477	Nellies Gate Auchincruive Ayr, KA65HW, Escocia a.holmes@adgen.co.uk
PAV	H.T.M.Schepers Fitopatólogo	+31320291111 +31320230479	Edelhertweg 1, Postbus 430, 8200 AK Lelystad, Holanda info@pav.agro.nl
Georg Strahmann	Lars Ording	+494246931150 +494246931159	Rotdornstraße 28, Drentwede, Alemania Georg-strahmann@t-online.de
Germicopa	Eric Bonnel Gerente investigación	+33298100100 +33298100120	1, Allee Loeiz Herrieu – 29334, Quimper Cedex, Francia Eric.bonnel@germicopa.fr
C.Meijer BV	Koos van Hartingsveldt Sales Manager	+31113394911, +31113394290	Stationsweg 18 ^a postbus 1, 4416 ZG Kruiningen, Holanda Kvhartingsveldt@meijer-potato.com
Saatzucht Fritz Lange KG	Dr. Frank Lange	+4945121602 +49451208924	Gutenbergstraße 10, Postfach 1352 D-23602 Bad Schwartau, Alemania SFLANGEKG@t-online.de
Stet Holland	Henk Hoitslag Export manager	+31527630063 +31527615391	Postbus 83, NL 8300 AB Emmeloord, Holanda info@stet.nl
FOBEK	D. van der Schaaf Gerente	+3158 2531264 +3158 2531915 +3158 2531255	J.H. van Aismawei 73 9045 PH Beetgumermolen Fobek-aardappel@wanadoo.nl
HZPC		+31527635000 +31527635234	Randweg 25, P.O. Box 99 8300 AB Emmeloord, Holanda Info.Emmeloord@hzpc-holland.nl
Unipatatas	Frants Jensen	+4575151771 +4575151773	Muslingevej 61, DK-6710, Esbjerg V, Dinamarca Unipatat@post9.tele.dk

INSTITUCIÓN / EMPRESA	NOMBRE CARGO / ACTIVIDAD	FONO / FAX	DIRECCIÓN / E-MAIL
New Brunswick	Carl Duivenvoorden Encargado de Proyectos	+15064535440 +15064533114	New Brunswick, Canadá Carl.duivenvoorden@gov.nb.ca
NORIKA	Volker Karle	+49382094766	Parkweg 4, Alemania norikagmbh@aol.com
DE NIJS	A.J. De Nijs Director	31(0)226-391270	P.O.Box 9 De Huisweide 7 Holanda Seedpotatoes@nijs.com
VAN RIJN	J.A.H.Lazaroms Managing Director	31174419400	P.O.Box 6-2690 AA 's-Gravenzande, Holanda jlazaroms@van-rijn.nl
NOREX	Tigran Richter Export manager	49 (0)3820947820	D-18190 Gross Luesewitz, Parkweg 4, Alemania
Agrolon Limited	Vincent Lumb Manager	+441307820420 +441307820459	The Cottages, Wester Meathie Forfar, Angus DD8 1XJ, Escocia Scot.seed@agrolon.co.uk
Agrolon Ltd.	Geoff Beer Fitomejorador	+441307820420 +441307820459	Wester Meathie, Forfar, Angus, DD81XJ, Escocia Geoff.beer@agrolon.co.uk
Binst Handelsmaatschappij	Michel Binst Gerente ejecutivo	+3222519025 +3222520462	Cokeriestraa 20 1850, Grimbergen, Bélgica Michel.binst@omni-potatoes.be
Michon Verpakkingen b.v.	Erik Wildering Ventas	+31793414174 +31793421335	Stephensonstraat 39, 2723RM Zoetermeer, Holanda
Nautilus	H.A.Leenstra Presidente	+31320237000 +31320280155	Bronsweg 22, 8222 RB Lelystad, Holanda Info@nautilusorganic.nl
NAK	Jacco Dorenbos Encargado proyectos	+31527635400 +31527635411	Randweg 14, 8300 BC Emmeloord, Holanda jdorenbos@nak.nl

INSTITUCIÓN / EMPRESA	NOMBRE CARGO / ACTIVIDAD	FONO / FAX	DIRECCIÓN / E-MAIL
Luxan B.V.	N. Harteveld Encargado comercial-técnico	+31153808064 +31153801021	Schipluiden, Holanda N.Harteveld@luxan.nl
Irish Potato Marketing Ltd.	Marcel de Sousa	+35312827600 +35312827660	Loughlinstown Centre, Dún Laoghaire Co. Dublin, Irlanda Info@ipm.ie
Belgapom	Veerle van der Sypt Secretaria adjunta	+3222380623 +3222380408	Spastraat 8, 1000 Brussel, Bélgica Belgapom@kmonet.be
LambWeston	Mike Carrow Director Intern. Agricultural Services	+15097360274 +15097360285	Kennewick, WA99336, Estados Unidos de América Mcarrow@lambweston.com
NIVAA	-	+31703652830 +31703617027	Postbus 17337 2502 CH Den Haag, Holanda info@nivaa.nl
Service Qualité et Protection des Végétaux	J. Leicher Ingénieur	+322208 36 99 +322208 37 05	WTC3 Boulevard S. Bolivar, 30 ème étage, 1000 Bruxelles
SAC (The Scottish Agricultural College)	Stuart Wale Agronomy	+441224711213 +441224711293	Craibstone Estate Bucksburn, Aberdeen AB21 9YA, Escocia s.wale@ab.sac.ac.uk
Eurea Ecotainer	-	+31742500405	Postbus 960 Hengelo, Holanda
Cristóbal Meseguer Gerente	José María Meseguer	34968879440	Beniajin, Murcia, España Cmno.Alejandro 14-30570 Cmsa@cmsa.es
Central Science Laboratory	Chris Danks		Sand Hutton, York, YO41, 1 LZ, Reino Unido
Gnis	Gerard Crouau	0142335112	44, rue du Louvre, Francia Gerard.crouau@gnis.fr
Martin Lishman	Gavin Lishman Director	44(0)1778426600	Unit 2B, Roman Bank, Bourne Lincs PE10 9LA, U.K. Gavin@martinlishman.com

TÍTULO DE LA PROPUESTA

2 Gira tecnológica para la introducción de la tecnificación del riego por aspersión en remolacha, para pequeños agricultores de comunidades mapuches de la IX Región y pequeños agricultores de la VII Región (Propuesta A-00-02)

ENTIDAD RESPONSABLE

Empresa IANSA

COORDINADORA

Loreto Agurto Fuentes
Ingeniera agrónoma, desarrollo agrícola
Longitudinal Sur, Km 194, Curicó
Fono: 75-324931, Fax: 75- 324923
e-mail: mlagurtf@iansa.cl

DESTINO

España

CIUDADES

Valladolid, León, Palencia, Benavente

FECHA DE REALIZACIÓN

Junio y julio de 2000

PARTICIPANTES*

- Gustavo Aniñir Mena, pequeño agricultor mapuche
- Abdulia Valenzuela Carrasco, pequeña agricultora mapuche
- Alfonso Quiñehual Huenchual, pequeño agricultor mapuche
- Juan Huincabal Cayupi, pequeño agricultor mapuche
- Mario Miranda Miranda, encargado Programa Remolacha Indap, Temuco
- Miguel Alegre Roco, encargado Departamento de Riego Indap, IX Región
- Manuel Fuentes Poblete, pequeño agricultor, lansagro
- Omar Escobar Tapia, pequeño agricultor, lansagro
- Rolando Carter Moya, pequeño agricultor, lansagro
- Calixto Medel Muñoz, pequeño agricultor, lansagro
- Manuel Silva González, revisor Proyecto de Riego, Comisión Nacional de Riego
- Pablo Diez Aljaro, técnico agrícola, lansagro
- Loreto Agurto Fuentes, ingeniera agrónoma, desarrollo agrícola, lansagro

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

2.1. PROBLEMA A RESOLVER

lansagro S.A. es responsable de la totalidad de las operaciones agrícolas de las Empresas lansagro S.A. Su misión involucra el abastecimiento de materias primas para las distintas áreas de negocios del grupo, con una contratación anual cercana a las 60.000 hectáreas de siembras de remolacha, tomate y hortalizas en Chile. Este trabajo vincula a la compañía con la gestión de aproximadamente 9.000 agricultores, distribuidos entre las Regiones VI y X (San Fernando a Osorno), a quienes proporciona asistencia técnica, financiamiento integral de sus cultivos e impulso hacia la tecnificación.

Acorde con el alto nivel de exigencia de los mercados en que participan las empresas del grupo, lansagro S.A. mantiene una preocupación permanente por fortalecer la rentabilidad de sus cultivos. Un aspecto fundamental de su estrategia, es llevar a cabo una intensa incorporación de nuevas tecnologías, que permitan a sus agricultores reducir costos e incrementar rendimientos.

En 1999 comenzó a operar el Programa Remolacha 2005, el cual está enfocado básicamente a los siguientes aspectos:

- cambios tecnológicos
- mejoramiento en la oportunidad de las labores de preparación del suelo y siembra
- fuerte impulso al riego tecnificado
- aumento y masificación del uso de métodos de fertilización dirigida
- captación de recursos del Estado, a fin de financiar y promover el cambio tecnológico

La empresa espera, de este modo, reducir los costos de producción de remolacha y mejorar los rendimientos, lo que permitirá consolidar el liderazgo del país, como uno de los productores azucareros de menor costo del mundo.

lansagro S.A. apoyará el acceso de los agricultores a los recursos que proporciona el Estado, destinados a mejorar la eficiencia, entre los cuales destaca la Ley de Fomento al Riego (Ley 18.450), que bonifica hasta un 75% de la inversión total del proyecto. El Estado ha aumentado los fondos destinados a dicho concurso, en más de un 35% respecto del año anterior (1999).

Los esfuerzos realizados por la compañía, tendientes a lograr la tecnificación del riego en pequeños agricultores remolacheros, se han visto limitados debido a la restricción de los sistemas de riego actualmente disponibles, dado que sólo son utilizables en forma económica en superficies mayores a 15 hectáreas (pivote, carrete, side roll). Cabe destacar, que sobre el 86% de los productores remolacheros cultivan superficies

menores a 10 hectáreas y más de un 68% de ellos cuentan con superficies inferiores a 5 hectáreas.

Para pequeños agricultores existe una alternativa económicamente rentable de riego tecnificado, llamado cobertura total. Este sistema corresponde a un equipo de riego modular especialmente diseñado para superficies pequeñas e irregulares de alta eficiencia en riego. Gracias a esta tecnología, España presenta actualmente un 98% de su superficie, bajo riego tecnificado.

Conscientes de la importancia que tiene el mejor aprovechamiento del recurso hídrico, Empresas IANSA ha desarrollado una campaña divulgativa de esta tecnología, instalando 10 parcelas demostrativas del sistema de riego cobertura total, ubicadas entre San Fernando y Los Angeles; todas están dedicadas al cultivo de la remolacha. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios, aumentando como promedio 13 toneladas de remolacha por hectárea. Cualquier agricultor puede optar al aumento del 10% de su producción, mejorando el riego.

Sólo los agricultores medianos estuvieron abiertos a la introducción de esta tecnología, se observa que falta convicción en los pequeños agricultores en el sentido de que ellos también pueden tener acceso a tecnología de punta.

La presente gira es una excelente oportunidad para que pequeños agricultores chilenos puedan conocer a productores españoles, que en similitud de condiciones han alcanzado excelentes rendimientos en sus cultivos y así, aprender de su experiencia, para implementar dichas tecnologías en el corto plazo.

2.2. OBJETIVOS

- Lograr mejoras tecnológicas en los sistemas de riego de pequeños agricultores y la introducción de sistemas de riego por aspersion, económicamente rentables para superficies pequeñas.
- Mejorar la gestión del cultivo de pequeños agricultores.
- Dar a conocer y masificar el sistema de riego cobertura total en pequeños agricultores a escala nacional.
- Aumentar rendimientos por efecto de riego tecnificado.
- Mejorar el aprovechamiento del recurso hídrico
- Visitar pequeños agricultores españoles con realidades agro-edafoclimáticas similares, constatando cómo abordaron los cambios tecnológicos y los resultados obtenidos en un plazo inferior a 3 años.

2.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

La tecnología de cobertura total, propuesta para pequeños agricultores, consta de una red de tuberías principales, con un conjunto de hidrantes, a los que se unen las tuberías secundarias y los ramales de riego que van dispuestos sobre el terreno. Normalmente, éstos se montan después de la siembra y se recogen y almacenan antes de la recolección del cultivo.



La red de tuberías aéreas puede ser de aluminio, de polietileno de alta densidad o de PVC, y los aspersores pueden estar fijos en cada posición o desplazarse de unas posiciones a otras, en cuyo caso se trataría de un sistema semifijo.

Este sistema se caracteriza porque al tener todos los aspersores instalados y fijos, el cambio de postura de riego se realiza mediante la apertura de válvulas de paso, manual o automáticamente.

Las principales ventajas del sistema de riego cobertura total son las siguientes:

- alta eficiencia de riego (78 a 93%)
- es una real solución para regar superficies pequeñas mediante riego por aspersión
- permite incorporar en forma gradual la cobertura de toda la superficie, lo que también implica que la inversión se puede realizar en forma gradual
- es adaptable a diversas formas del predio
- corresponde a un sistema móvil, lo que faculta su uso en otros cultivos
- los gastos de mantención son prácticamente nulos
- tienen una vida útil superior a 15 años

- la fertirrigación es posible con este sistema, lo que permite un importante ahorro en el uso de fertilizantes
- permite el riego durante las 24 horas
- es adaptable a terrenos con pendientes pronunciadas
- puede ser trasladado de predio o potrero cada año
- se adapta bien a condiciones de vientos moderados

A continuación se resumen los principales aspectos observados durante la gira.

1. Características del riego de remolacha en España

En España hay cerca de 115.000 hectáreas destinadas a este cultivo*, las que se distribuyen principalmente en la zona norte (60.000 ha) y en la zona sur (50.000 ha). En el país existen 15 plantas azucareras.

Toda la superficie sembrada de remolacha en el norte es de riego. Un 98 % se riega con pivote y cobertura total y el 2% restante por carrete y riego gravitacional. En la zona sur ha habido un crecimiento exponencial desde el año 1997, cuando fueron instaladas las primeras parcelas demostrativas por la planta azucarera Ebro, hasta lograr que en el año 1999, el 100% de la superficie fuera regada con cobertura total.



-
- Las cifras corresponden al momento de realización de la gira

El rendimiento promedio de 75 t/ha obtenido en España, se debe a un cambio tecnológico global del cultivo, ocurrido entre los años 1985 y 1999, como se aprecia en el siguiente cuadro:

CONCEPTO	1985	1995	1999
Monogermen (%)	10	90	100
Herbicidas (tratamientos/ha)	1	2,5	2,5
Insecticidas (%)	50	100 (1 tratam./ha)	-
Fungicidas (%)	5	200 (2 tratam./ha)	-
Vibrocultivador (%)	-	80	-
Fecha de siembra	Abril-mayo	Marzo	Marzo
Densidad real (plantas/ha)	60.000	80.000	90.000 - 100.000
Semilla con Gaucho (%)	-	70	100
Riego Nascencia (%)	No	60	100
Riego por Cobertura Total (%)	50	85	98
Equipos de riego	Trineos, tubería móvil	Cobertura total, pivotes	Cobertura total, pivotes
Variedades tolerantes a rizomanía (%)	0	35	40

Todo este proceso fue acompañado por otro cambio sustancial en la agricultura española: la reconversión agrícola, que tuvo un punto central en el ordenamiento y unificación de los predios, que contempló varias etapas:

- identificación de los propietarios de todas las tierras repartidas en retazos
- nombramiento de una junta de tasación para asignar un valor agronómico a las zonas de reconcentración y clasificar los suelos con tablas de equivalencias
- diseño de una red de regadío y trazado de los caminos y acequias; reasignación de la propiedad a cada uno de los dueños, de acuerdo a su valor equivalente
- otorgamiento de tres períodos de reclamaciones, el tercero sin apelación posible. el estado asume todos los costos de escrituras y registros en el Conservador de Bienes Raíces

A lo anterior se agrega la política de otorgar incentivos y subsidios por determinadas prácticas: las plantas azucareras dan incentivos por las maquinarias que quieren introducir (24% por la compra de pulverizadores, 15% por las cosechadoras y 10% por los equipos de riego). La Política Agrícola Común, PAC, también considera incentivos para determinados cultivos, como trigo, oleaginosas y remolacha. Además, en remolacha la PAC garantiza un precio mínimo de US\$ 800 por tonelada de azúcar (considerado muy buen precio) dentro del sistema de cuotas. Al agricultor que no respete la cuota comprometida, se le paga solamente US\$ 450 por tonelada.

Hasta el año 1990, la totalidad de las hectáreas cultivadas con remolacha en el norte de España se regaban por tendido. A partir de ese año comenzó la tecnificación, lo que produjo el incremento de los rendimientos promedio, desde 58 a 80 toneladas de remolacha limpia por hectárea; además aumentó su promedio en polarización a un 17%.

En la zona norte de España, el agua es transportada por canales revestidos en cemento, de los cuales el 50% son canales estatales y el otro 50% corresponde a iniciativas privadas; éstos son otorgados a las comunidades de regantes, mediante concesiones. Existe un calendario de riego que rige a partir de abril (comienzos de primavera) y finaliza en septiembre (comienzos de otoño). Después de estos meses no se puede regar y se sanciona a quien no respete la norma.



Las concesiones tienen turnos de riego que son manejados por un grupo de agricultores de las comunidades de regantes, quienes fijan la distribución, los caudales, las fechas, etc. Se tiende a que el agua llegue semanalmente, ya que es mayor el desperdicio cuando los turnos de riego son de 15 a 20 días, debido a que se aplica agua en exceso, pensando que la planta absorbe más cantidad. Este concepto es un error, ya que el suelo tiene una capacidad de retención de agua de 15, 20 ó 40 milímetros, y todo el excedente se lixivia. Debido a esto se le recomienda al agricultor dar turnos de riego de 20 a 40 mm semanalmente, o cuando lo requiera la planta. Lo importante es no proporcionar más agua al suelo que la capacidad de retención que éste tiene.

Las comunidades de regantes no tienen parámetros definidos para la distribución de agua, y los costos de mantención que se cobra a los agricultores son diferentes entre las comunidades. Éstos fluctúan entre 8.000 y 23.000 pts/ha de cuota, en función de la cantidad de agua que se disponga y de la antigüedad de las instalaciones.

La azucarera Ebro ha tomado como ejemplo la experiencia en riego de la localidad de Albacete. Este es un lugar que siembra toda la remolacha en una semana, por lo tanto ésta crece muy uniforme y con una densidad de alrededor de 100.000 pl/ha, obteniendo como rendimiento más de 100 toneladas. Albacete tiene una comunidad de regantes muy organizada, toda la remolacha de esta localidad se riega por cobertura total o pivote y se rigen por el método del balance hídrico.

Dicho método es muy simple y efectivo, y consiste en reponer a la planta la cantidad de agua que consumió. Para apoyar al agricultor en el cálculo, la azucarera Ebro publica el consumo de agua semanal. Esta información se obtiene por un tanque vaporimétrico (bandeja de evapotranspiración), que mide la evaporación provocada por la temperatura, por el viento y por otros factores climáticos. A estos valores se aplican ciertos índices de consumo por cultivos y un coeficiente reductor.

Este sistema lleva en operación 8 a 9 años, y ha sido apoyado con estudios de la Universidad de Madrid, lo que ha facilitado las mediciones, ya que actualmente se pueden realizar mediante una regla en la bandeja de evapotranspiración (de 1,2 m de diámetro, ver fotografía página 62); algunos agricultores llevan su propio consumo. Se ha demostrado que llevar el balance hídrico es lo ideal para el control del riego.



Los tanques se miden 2 veces por semana y semanalmente se publican los resultados (cantidad de agua que debe salir por los aspersores) en prensa, en internet y en lugares frecuentados por los agricultores. La azucarera Ebro regala a sus agricultores manómetros para que puedan controlar la cantidad de agua a aplicar.

En el año 1999, el consumo desde el 1 de junio al 30 de septiembre (diciembre a marzo chileno) fue de 725 mm y la media de precipitación de 225 mm en 50 días. Existe una gran variabilidad entre predios, lo que hace que en uno se deba regar cada 5 ó 6 días y en otro, cada 2 ó 3 días.

Este sistema requiere la presencia de técnicos en el campo. La azucarera Ebro contrata personas en verano que enseñan al agricultor a regar. Todas las semanas se hacen evaluaciones de riego, del manejo del manómetro y de la elaboración del balance hídrico. Durante el primer año se ayuda a los productores en esta operación, y a partir del segundo año sólo se les informa la evapotranspiración semanal.

Método para calcular el riego en remolacha

A continuación se desarrolla el procedimiento con datos chilenos, basándose en la experiencia española; éste es aplicable a los sistemas tecnificados de pivote, cobertura total, carretes, y aspersión tradicional.

1) Asignar una bandeja de evaporación de referencia al predio (manejadas por IANSAGRO).

2) Determinar el "agua más útil" de ese suelo (agua fácilmente aprovechable), que es aquella comprendida entre la capacidad de campo y 45 centibares (cb) de tensión, donde la remolacha apunta a su mejor potencial de rendimiento. Esta determinación se puede realizar con ayuda del análisis físico del suelo, o bien asignándola con el siguiente criterio:

TIPO DE SUELO	mm
Arenosos	25 - 30
Francos	30 - 40
Arcillosos	40 - 45
Trumaos	45

3) Considerar la eficiencia del sistema de riego:

SISTEMA DE RIEGO	%
Pivote	85 - 90
Cobertura total	85
Carretes	75 - 78
Asp. tradicional	70 - 75

4) Determinar el consumo semanal de agua del cultivo a partir de los datos de la bandeja de referencia. Para ello es necesario conocer el estado del cultivo, a fin de elegir el coeficiente de cultivo (K_c) correspondiente, de acuerdo a la relación señalada a continuación:

ESTADO DEL CULTIVO	K_c
< de 4 hojas	0,4
4 - 8 hojas	0,5
10 - 14 hojas	0,7
16 hojas a cubierta	0,8
2ª quincena de diciembre	0,9
1ª quincena de enero	1,0
15 enero - 15 febrero	1,1
20 febrero - 10 marzo	1,0
10 marzo - abril	0,9

Cálculo del consumo semanal:

SEMANAS	DÍAS	LECTURA ANTERIOR	LECTURA POSTERIOR	LLUVIA	EVAP. BANDEJA	K_b	Eto	K_c	EFICIENCIA	CONSUMO
1ª	Lunes	195	175	1	21	0,8	16,8	1,1	0,85	21,7
	Viernes	200	172		28	0,8	22,4	1,1	0,85	29,0
2ª										
3ª										

5) Los datos del consumo semanal de los cultivos son calculados por IANSAGRO, para cada bandeja de referencia. Éstos son informados a los agricultores, y con la ayuda del técnico se hace el balance de riego de esa siembra, que servirá de base para la recomendación de la semana siguiente. Para ello es necesario saber cuál es la dosis de riego específica.

La dosis de riego es la cantidad necesaria de agua que se debe reponer al terreno, para devolver la humedad aprovechable por la planta. Ella dependerá de la etapa de desarrollo radicular de la remolacha. Así en el presente ejemplo, cuando el cultivo está desarrollado, se estima que la cantidad de agua más útil es de 35 mm y por lo tanto, la dosis máxima de riego será igual a esa cifra (100%); por el contrario si el cultivo tiene menos de 4 hojas (menor profundidad de raíces), se estima que la cantidad de agua más útil es menor (25%), por lo que la dosis de riego sería de 9 mm aproximadamente.

De lo anterior se deducen 2 puntos que hay que tener claros: no debe agotarse el agua más útil del suelo, porque la humedad aprovechable sobrepasará los 45 cb y, no hay que regar con dosis superiores al agua más útil, ya que ésta no es aprovechada por el cultivo.

ESTADO DEL CULTIVO	DOSIS DE RIEGO (% DEL AGUA MÁS ÚTIL)
< de 4 hojas	25
4 - 8 hojas	50
10 - 14 hojas	75
16 hojas a cubierta	100
2ª quincena de diciembre	100
1ª quincena de enero	100
15 enero - 15 febrero	100
20 febrero - 10 marzo	100
10 marzo - abril	100

6) Ya se tienen todos los elementos para realizar el balance de riego de la semana (por ejemplo, 29 de diciembre), cuyos datos nos darán la base para la recomendación de la semana siguiente (5 de enero).

BALANCE DE RIEGO

Agricultor: Sr. Carmelo Domínguez

Sector Los Tilos: agua más útil = 35 mm

FECHA	NIVEL INICIAL	RIEGO	LLUVIA	CONSUMO	SALDO AGUA MÁS ÚTIL
29 diciembre	35	35	1	50,7	20,3

Como se puede apreciar en el balance de este ejemplo, al final de la semana sólo se tiene de reserva 20,3 mm del total de agua más útil (35 mm). Si se considera que el consumo es del orden de 50 mm semanales, y que además se está ingresando al mes de mayor demanda hídrica histórica, se debiera decidir reponer alrededor de un 10% más en la próxima semana.

7) Recomendación técnica: cuándo regar

Si quedan sólo 20 mm de agua más útil de reserva, es necesario regar durante la primera parte de la semana, para evitar el riesgo de agotarla.

8) Recomendación técnica: cuánto regar

Como se sabe que en el actual estado de desarrollo del cultivo, la dosis de riego es igual al agua más útil, el riego no deberá ser superior a esta cantidad (35 mm).

Por lo tanto la recomendación es regar 2 veces a la semana, con alrededor de 25-30 mm cada vez, a fin de reponer el consumo estimado (55-60 mm). Si se produce un consumo algo inferior a éste (o llueve), ello servirá para aumentar el nivel inicial de la reserva de la próxima semana (más cercano a 35 mm).

9) Recomendación técnica: cómo regar

De acuerdo a la características del equipo del agricultor, el técnico recomendará las horas necesarias de riego por postura (cobertura, side roll, aspersión tradicional), la velocidad de enrollamiento por tablas (carrete), o el ajuste de precipitación en tablero (pivotes). Cuando sea factible, se privilegiará el riego nocturno.

A continuación se comparan los sistemas de aspersión por cobertura total y por pivote.

SISTEMAS DE RIEGO

Cobertura Total

Pivote

DESCRIPCIÓN

Consiste en una red de tuberías principales, con un conjunto de hidrantes, a los que se unen las tuberías secundarias y los ramales de riego que van dispuestos sobre el terreno. Normalmente, éstos se montan después de la siembra y se recogen y almacenan antes de la recolección del cultivo. La red de tuberías aéreas pueden ser de aluminio, polietileno, o PVC, y los aspersores pueden estar fijos en cada posición o desplazarse de unas posiciones a otras, en cuyo caso se trataría de un sistema semifijo.

Este sistema se caracteriza porque al tener todos los aspersores instalados y fijos, el cambio de postura de riego se realiza mediante la apertura de válvulas de paso, en forma manual o automática.

Consiste en una estructura de tubos metálicos, sustentada por torres con ruedas propulsoras que obtienen su fuerza desde un motor eléctrico. Los múltiples aspersores usados en el pivote, van montados cada cierta distancia en la estructura metálica; la superficie mínima de cultivo a cubrir debe ser superior a 30 hectáreas. La presión entregada por cada aspersor es exactamente la misma, tanto al inicio como al final de la estructura.

Existen dos tipos de pivotes que se diferencian de acuerdo a su desplazamiento: el pivote central, en el cual las torres móviles realizan una trayectoria circular en torno a la torre fija, captando el agua desde el punto central y el pivote transversal o de avance frontal que realiza un movimiento paralelo en todas las torres, se mueve a una velocidad uniforme y capta el agua desde un canal o tubería ubicada en una orilla del potrero a regar.

VENTAJAS

- Alta eficiencia de riego (78 - 93%)
- Se adapta perfectamente a todo tipo de formas de los potreros
- Sirve para cualquier tamaño de superficie (desde 0,1 - 200 hectáreas)
- Baja inversión inicial, se puede ir adquiriendo a lo largo de los años, en función de la disponibilidad económica, hasta completar la superficie total deseada
- Bajo costo de inversión por hectárea,

- Alta eficiencia en el riego (88 - 90%); con cañón final se reduce a 55 - 65%
- Bajo costo de inversión por hectárea
- Se adapta a terrenos con pendiente
- Bajo costo operacional por hectárea
- Se adapta a condiciones de vientos moderados (<6 Km/hora)
- Muy adecuado para facilitar la emergencia de los cultivos por ausencia de lluvias
- Bajo requerimiento de mano de obra

<p>aunque para superficies mayores de 35 ha es mayor que la del pivote</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se puede desplazar de predio o potrero cada año, ya que se instala después de la siembra del cultivo y se recoge antes de la cosecha ● Se adapta a terreno con pendientes ● Bajo costo operacional. (trabaja con presiones entre 3 y 4 bares) ● Se adapta bien a condiciones de vientos moderados, pero no fuertes ● Muy adecuado para facilitar la emergencia de los cultivos por ausencia de lluvias en este período ● Baja cantidad de mano de obra para su instalación y desmontaje en el potrero, y muy baja o casi nula para su manejo ● Se adapta muy bien a zonas áridas o semiáridas, donde las necesidades hídricas de los cultivos son muy altas, pueden regar cualquier cultivo, salvo los que no soportan riego por aspersión (por interferir en el proceso de polinización o por facilitar el desarrollo de enfermedades) ● Se adapta a todo tipo de suelos, ya que se puede variar su pluviometría, con sólo cambiar las boquillas del aspersor 	<p>para su manejo, es posible automatizar su operación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se adapta muy bien a zonas áridas o semiáridas, donde las necesidades hídricas de los cultivos son muy altas; puede regar cualquier tipo de cultivo que soporte el riego por aspersión ● Es posible desplazarlo dentro del mismo predio a potreros vecinos
INCONVENIENTES	
<p>El equipo, al permanecer instalado en superficie, interfiere en las labores de cultivo. Esto obliga a usar una pequeña cantidad de mano de obra para realizarlas.</p>	<p>No se adecúa a las formas habituales del potrero, por lo que es necesario complementarlo con otros equipos para cubrir el 100% de la superficie.</p> <p>No se puede desplazar a otros predios.</p> <p>El campo debe estar limpio de árboles u otros obstáculos que impidan el desplazamiento del equipo.</p> <p>Para su funcionamiento requiere tendido de energía eléctrica o equipo electrógeno.</p>

2. Manejo del cultivo de la remolacha en España

Densidad y fecha de siembra

La población media actualmente es de 80.000 pl/ha, y sigue aumentando cada año. La fecha de siembra, es el factor que más trascendencia tiene en el rendimiento. De las siembras que se realizaban en abril, se han anticipado a marzo con un adelanto de unos 45 días en promedio. Los mejores rendimientos en remolacha se logran con siembras efectuadas en marzo (agosto chileno). Las siembras posteriores se traducen en una disminución de los rendimientos, de 1,4 a 1,8 toneladas por hectárea, por cada semana de atraso.



Malezas

Se hace un tratamiento único en pre emergencia con dosis altas, o en posemergencia con dosis muy bajas. Las plantas pequeñas, con menos dosis de herbicida son más vigorosas y resisten muy bien las heladas.

Casi no se realiza limpieza manual, ya que la mano de obra en España es escasa y muy cara. Por eso se ha adoptado la protección integral con herbicidas desde el comienzo del cultivo, lo que conlleva a un aumento de producción ya que el momento en que la maleza hace mayor daño es cuando la planta de remolacha es más pequeña.

Enfermedades

De las enfermedades que se conocen en la actualidad, la rizomanía quizá sea la más agresiva que puede sufrir la remolacha. Las razones de ello son: los graves daños que ocasiona al cultivo, los escasos medios para combatirla y su larga permanencia en el terreno. Todas las medidas que se adopten para evitar la extensión de esta enfermedad son fundamentales, ya que el único método de lucha viable hasta el momento es la utilización de variedades tolerantes.

Descripción de la enfermedad: Se trata de un virus (BNYVV) transmitido por el hongo del suelo *Polymyxa betae*, que es muy frecuente en los suelos de las regiones remolacheras; para actuar como vector del virus, el hongo debe estar previamente contaminado, pues de lo contrario es inocuo.

El hongo, además de ser el mecanismo de transmisión, es la forma de persistencia de la enfermedad en el terreno a lo largo de los años; según algunos autores puede permanecer más de 18 años sin disminución aparente de la gravedad. Por otro lado, los residuos precedentes de la limpieza de remolachas enfermas, el abono orgánico o el empleo en común de maquinaria agrícola, pueden ser fuentes de propagación y diseminación de la enfermedad.

Las condiciones que favorecen la multiplicación y transmisión de la enfermedad son: temperatura y humedad elevada del suelo, pH neutro o alcalino, rotaciones cortas del cultivo, un exceso de agua temporal y además, algunas malezas parecen ser hospedantes del virus y del hongo.

Síntomas: Se diferencian dos fases: en la primera se presenta el comienzo de la infección y los síntomas son poco específicos: se observa un amarillamiento de las hojas más o menos generalizado, de origen difícil de determinar. Los daños en los rendimientos no son agrónomicamente detectables y pasan desapercibidos. En este nivel la enfermedad sólo se puede detectar en el laboratorio mediante el test ELISA.

En la segunda fase se presentan síntomas en las hojas y en la raíz. A nivel foliar, la enfermedad se presenta en círculos caracterizados por una coloración verde pálido. Con frecuencia los pecíolos se alargan y se estrechan. A veces, los síntomas descritos se pueden confundir con otras causas como nemátodos, falta o exceso de agua, falta de nitrógeno, etc. Los síntomas característicos en las raíces, no aparecen claramente hasta el final de la

vegetación; consisten en una abundante proliferación de raicillas con aspecto de cabellera, adheridas a la raíz principal. Es frecuente que ésta se estrangule y aborte, y en casos extremos se necrosa la zona terminal, llegando incluso a pudrirse la raíz entera; al cortarla longitudinal o transversalmente, pueden aparecer los anillos vasculares ennegrecidos y necrosados.

En definitiva, se produce una falta de asimilación de nutrientes y una brusca detención en el desarrollo de la planta. Es importante la confirmación de la presencia de la enfermedad mediante análisis serológicos (test ELISA). Solamente en las parcelas muy infectadas aparece toda esta colección de síntomas que, en conjunto, permiten dar un diagnóstico visual preciso.

Daños: Según la experiencia española, los ataques de rizomanía producen descensos en el peso, que pueden llegar hasta un 60% en los casos graves. Con ataques moderados, las pérdidas oscilan en torno al 15 ó 20%. Además esta enfermedad produce un debilitamiento general de la planta, haciéndola más sensible a los ataques de otras enfermedades (cercospora) y disminuyendo el número de ejemplares (pudriciones), con lo que se acentúan las pérdidas en los rendimientos.

Control de la enfermedad: Durante la última década esta patología se ha estudiado intensivamente. El diagnóstico precoz permite conocer las parcelas que están infestadas y evitar daños más graves. Conociendo estos "focos" se podrá seguir la evolución de la enfermedad y escoger las técnicas de protección mejor adaptadas a cada caso.

La solución más definitiva está en el mejoramiento genético. En poco tiempo se han obtenido variedades tolerantes y se está consiguiendo aumentar su niveles de producción y de tolerancia. Las variedades recomendadas por Aimcra en la última temporada de cultivo fueron Dulcinea, Ramona y Cima.

Dichas variedades tienen una alta tolerancia a la rizomanía, pues los rendimientos en peso y polarización son altos. Además, los resultados de estas variedades en condiciones de ausencia de rizomanía son francamente buenos, por lo que están siendo recomendadas.

Existen algunas medidas agronómicas que contribuyen a paliar los daños y la diseminación de la enfermedad:

- alargar la rotación manteniendo los cultivos de alternativa limpios de malezas
- evitar la compactación del terreno
- mejorar el drenaje
- manejar el riego de forma que se eviten los encharcamientos y escorrentías
- evitar las contaminaciones masivas que se producen al transportar tierra o restos de remolacha, desde las parcelas enfermas a las sanas
- adelantar la fecha de siembra
- no utilizar tierra procedente de la azucarera

Debido a lo anterior, ha jugado un papel importante en el rendimiento, la aplicación de fungicidas contra enfermedades de la hoja que en la fase final del ciclo provocan daños importantes en el cultivo. Está comprobado que las plantas que llegan con vegetación sana hasta la cosecha, obtienen altos niveles de polarización.

La aparición de la familia de fungicidas IBS ha hecho posible el adecuado control de las enfermedades foliares. Es importante la protección que da la semilla con Gaucho, que ha contribuido de manera muy eficaz al control del pulgón.

El Gaucho es un insecticida que tiene por ingrediente activo Imidacloprid, que presenta propiedades insecticidas por vía sistémica y residual; con actividad por contacto e ingestión, es bien absorbido tanto por vía radicular como foliar. Su campo de acción se extiende a *Aphis fabae* (pulgón negro de la remolacha), *Myzus persicae* (pulgón verde) y otros áfidos (pulgones), cicadélicos, homópteros, elatéridos (gusanos de alambre), alticinius (pulguillas), coleópteros y dípteros, entre otros. Este producto se utiliza en la protección de la semilla monogermen pildorada.

Rotación

Los cultivos que se utilizan entran en la rotación de la remolacha son: cebada, trigo, maíz, papas y maravilla; es normal una rotación a los 3 años. Cabe señalar que desde que se ha encontrado una solución al problema de la rizomanía, las rotaciones, lamentablemente, se están dejando de lado.

Fertilización

En los últimos 10 años, España ha experimentado un cambio radical en el sistema de fertilización: de dosis relativamente altas, se ha pasado a las actuales fórmulas más acordes con las necesidades de la remolacha.

Siembra y variedades

Al principio de los años 90, en la zona norte se usaba un 35% de semilla monogermen, la que se aumentó a un 93% en 1997. Generalmente la siembra se realiza con una distancia entre hileras de 50 cm, y sobre hilera de 13 a 16 cm. Dada la importancia que está tomando la rizomanía, el 40% de la semilla utilizada es de variedades tolerantes a esta enfermedad.

Mecanización

Junto con el cambio en la tecnología de producción, se han producido otros cambios muy importantes, especialmente en la mecanización. Destacan varios aspectos:

- **Sembradoras:** En los últimos años se ha renovado prácticamente en su totalidad el parque existente, adoptándose las de tipo neumáticas.
- **Equipos de tratamientos:** Clave para la mantención del cultivo sano.
- **Equipo de preparación de suelo:** Los vibrocultivadores cumplen un papel primordial. En otoño se pasa arado, y luego se efectúan dos pasadas de cultivador; una de ellas incorpora el abono. Una semana antes de sembrar se pasa la rastra para su compactación. Una gran diferencia con Chile en el tema de preparación de suelos es que en España hay una conciencia enorme acerca de la importancia, oportunidad y eficiencia de estas labores, por lo que no hay atrasos en la preparación y, además, se aplican muy pocas pasadas.
- **Máquinas cosechadoras:** De una hilera, de tres y cada vez se usan más con seis hileras. La cosechadora de una hilera faena 1 hectárea diaria. Los agricultores remolacheros que poseen máquinas de 6 hileras, cosechan sus cultivos y luego prestan servicios a otros.
- **Cargadoras y equipos de limpieza:** La actual capacidad de cosecha que tiene España, permite un buen abastecimiento de las fábricas. Incluso después de llover, la máquina cosechadora puede entrar al terreno y hacer su trabajo.

Suelos

Los suelos son muy delgados, pedregosos, y el pH en casi toda la zona norte es de 8; en Salamanca existen suelos arenosos, donde se puede encontrar valores en torno a 6. El peor suelo chileno es mejor que los visitados en la gira, teniendo una gran ventaja en este sentido. Los buenos suelos dan un mayor potencial de rendimiento, llegando a más de 100 toneladas por hectáreas de remolacha.



La materia orgánica en España es muy escasa, y alcanza valores promedio de 0,6 a 0,7%. Es difícil encontrar suelos con más de 1%. Esta es una gran diferencia con Chile, donde los valores son de 4%.

Entrega de remolacha

El contrato puede ser individual o a través de sindicatos, los cuales hacen la gestión por los agricultores. Al entregar remolacha hay agricultores que se agrupan, juntan las toneladas y forman un grupo de entrega mayor. Si tienen que entregar 100 toneladas al día, cada agricultor tiene su propio cupo y lo entrega a su nombre. Si un agricultor individual no puede entregar, pierde el cupo, y otro productor puede entregar por él.

También existen cooperativas de agricultores, que se agrupan para la entrega de la producción o para la gestión de una máquina. Se visitó a un agricultor en la zona de León, que era miembro de una cooperativa formada por 50 agricultores. El Estado subsidia a estas agrupaciones.

3. Agricultores visitados

A continuación se resumen algunos antecedentes de las visitas a diversos agricultores, de cinco zonas: Palencia, Tierra de Campos, León, Benavente y Simancas:

ZONA DE PALENCIA

Esta provincia tiene 7.500 a 8.000 ha de remolacha, con un promedio de 6 hectáreas por agricultor. El tamaño de los predios es de 1 a 4 hectáreas y los equipos de riego son de cobertura y pivotes.

Agricultor del pueblo Torquemada

Tamaño del predio:	3 hectáreas de remolacha
Tipo de suelo:	arcillo arenoso
Densidad de plantas:	93.000 plantas/hectárea
Fecha de siembra:	tardía
Sistema de siembra:	máquinas neumáticas de precisión
Sistema de riego:	cobertura total. Riega una vez la semana, no se rige por el balance hídrico
Sistema de cosecha:	máquina cosechadora de una hilera
Rendimiento:	80 - 90 toneladas/hectárea y 16% polarización
Observación:	este es el pueblo donde comenzó la rizomanía, se ocupan variedades resistentes para esta enfermedad.

Agricultor del pueblo Astudillo

Tamaño del predio:	4 hectáreas; arrienda con dos socios 45 hectáreas de regadío
Densidad de plantas:	100.000 plantas/hectárea
Rendimiento:	90 toneladas /hectárea
Rotación:	papas, maíz, remolacha
Sistema de riego:	cobertura total. No hace balance hídrico, riega una vez a la semana 4,5 horas, 35 l/seg semanales

Costo por hectárea: 40 toneladas

Observación: este agricultor es miembro de una cooperativa de papas, formada por 65 socios de Burgos, Palencia y Valladolid, ellos compran maquinarias y venden sus productos en común.

Agricultor del pueblo Magaz

Tamaño del predio: 40 hectáreas y 11 de remolacha

Tipo de suelo: arcilloso, si llueve demasiado no se puede entrar al potrero en dos meses

Rendimiento: 70 a 80 toneladas/hectárea

Rotación: cada tres años uno de remolacha

Costo total: 40 toneladas/hectárea

Sistema de cosecha: máquina cosechadora Madim de una hilera

Sistema de riego: cobertura total y pozo de 5 m, riega normalmente con 30 aspersores

Observación: este terreno sin riego obtuvo 28 t/ha.

Agricultor del pueblo Lantadilla

Tipo de suelo: arcilloso

Rendimiento: 75 a 85 toneladas/hectárea

Sistema de riego: cobertura total

Observación: por ser un suelo pesado, se cosecha apenas se abre la planta, ya que posteriormente no se podrá entrar. El terreno es muy productivo pero de difícil manejo.

Agricultor de Osorno

Densidad de plantas: 90.000 a 100.000 plantas/hectárea

Sistema de riego: cobertura total. Con una bomba de 32 HP, riega una hectárea diaria con 60 aspersores, 4 l/seg. Este agricultor puede regar 20 ha en turnos de 5 días

Rendimiento:	80 toneladas/hectárea
Observación:	se obtuvo un ahorro importante en semilla debido al riego tecnificado. Se usaron 1,2 en vez de 1,7 unidades internacionales de semillas; si se considera que el precio de la unidad es de US\$ 146, se obtiene un ahorro de 0,5 unidades, equivalente a US\$ 73 por hectárea.

ZONA DE TIERRA CAMPOS

Se encuentra al oeste de la zona anterior; recién se ha comenzado a tecnificar. La media es de 65 t/ha en años secos y de 72 en años normales. Nadie obtiene menos de 65 ton y también es muy difícil pasar de 85 a 90 ton, por ser suelos arcillosos.

Agricultor de Tierra Campos

Tipo de suelos:	franco arcillosos
Rendimiento:	80 toneladas/hectárea
Sistema de riego:	cobertura total
Costo por hectáreas:	47 toneladas/ha

ZONA DE LEÓN

Cuenta con 3.500 agricultores.

Agricultores pueblo Veguellina

Tipo de suelo:	pedregoso y arenoso
Rendimiento:	100 toneladas/hectárea y 17% de polarización
Densidad de plantas:	110.000 plantas/hectárea. Buena densidad, plantas homogéneas y sanas
Sistema de riego:	cobertura total
Sistema de cosecha:	máquina cosechadora de 3 hileras. Como se trata de un suelo de vega, al cosechar en forma mecanizada la remolacha sale con facilidad

Observaciones: la media de rendimiento, antes de regar con cobertura total, era de 40 toneladas/hectárea. La motobomba usada en este predio es una bomba acoplada a un tractor, cuyo valor es de alrededor de US\$ 2.000. En este predio se pudo observar la diferencia entre un cultivo regado con cobertura total y otro por tendido. Las diferencias de tamaño y aspecto eran notorias a simple vista y, además de obtener un menor rendimiento, el riego por tendido aumenta considerablemente los costos.

Agricultores del Páramo

Tipo de suelo: franco arenoso

Rendimiento: 80 toneladas/hectárea, polarización de 18 - 20%. Lo normal es 17 y 18%

Sistema de riego: cobertura total (33 ha)

Promedio tenencia de tierra: 0,5 hectáreas. Estos agricultores (2 hermanos) arriendan 30 hectáreas y trabajan las 10 hectáreas de su padre

Observaciones: se construyó una laguna artificial, que actúa como un acumulador de agua para abastecer el riego tecnificado. Además, son prestadores de servicios. Poseen un pulverizador de última tecnología, que trabaja con una cortina de aire, para que el viento no interfiera en la dosis a aplicar.



Agricultor del pueblo Bustilio del Páramo

Tipo de suelo: francos arenosos, muy pedregosos

Superficie del predio: 10 ha

Rendimiento: 110 toneladas (120 toneladas/ha en 1999)

Observaciones: ocupan el motor del tractor, camión o furgoneta como motobomba. En la fecha de la gira, se encontraba tramitando la compra de una nueva. Se construyó un acumulador de agua, solucionando el problema con los turnos.



ZONA DE BENAVENTE

Cuenta con 1.500 hectáreas de remolacha; el promedio de tenencia de tierra es de una hectárea.

Fábrica azucarera

Capacidad: 9.000 toneladas diarias

Capacidad silo nuevo: 70.000 toneladas de azúcar (silo viejo: 50.000 t)

Número de contratos: 2.203

Total de superficie remolacha: 8.170 ha

Media de superficie por contrato: 3,7 ha

Aforo de producción de remolacha: 550.000 TM

Producción según aforo: 67,3 TM/ha

Producción por contrato: 250 TM

Densidad de plantas/ha a cosechar: 79.000

Capacidad de molturación día: 7.600 TM/día

Toneladas a cosechar: 640.000 TM

Días de cosecha: 84 (octubre – diciembre)

Agricultor

Tipo de suelo:	franco arenoso
Rendimiento:	80 - 90 toneladas/hectárea, 15 - 19% de polarización
Siembra:	20 de marzo
Rotación:	maíz, remolacha, maíz
Sistema de riego:	cobertura total
Frecuencia de riego:	4 días, 4 horas, según condición de la planta

Agricultores del pueblo La Bolonia

Tipo de suelo:	franco arenoso
Superficie promedio por agricultor:	2.000 - 4.000 m ²
Rendimiento:	95 toneladas/hectárea, 16% de polarización
Costo por hectárea:	200.000 - 300.000 pesetas, o 40 toneladas
Sistema de riego:	cobertura total
Observaciones:	se sembró semilla con Gaucho, han tenido muy buenos resultados, no han aplicado ningún insecticida. En esta zona se ha trabajado 1 año con los agricultores, enseñando el balance hídrico. Los agricultores aseguran que éste es muy sencillo y que han obtenido excelentes resultados.

Agricultor del pueblo Valle del Tera

Tipo de suelo:	franco arenoso
Rendimiento:	60 toneladas/hectárea
Sistema de riego:	cobertura total
Observaciones:	se observó presencia de enfermedades tardías principalmente oídio y cercospora. En esta zona el cultivo de la remolacha consume 60 mm semanales, información que entrega la azucarera Ebro a sus agricultores. Ellos deciden según las características edáficas si reponen esa agua en dos o tres riegos: 30 mm cada vez, o tres veces a la semana 20 mm en cada riego, respectivamente.

ZONA DE SIMANCAS

En esta zona están los mejores agricultores, agrupados en un club llamado “el club de los agricultores imperfectos”. Todos obtienen 100 toneladas/hectárea.

En esta zona es difícil extraer el agua, ya que los pozos son muy profundos. El



problema se ha solucionado haciendo un riego comunitario: se extrae agua desde el canal y se impulsa, mediante bombas, a un estanque de 75.000 m³; luego baja por gravedad a los predios de los agricultores. Cada agricultor maneja un contador, para conocer su consumo de agua. Con este sistema, se riegan 600 hectáreas en cinco pueblos.

Esta obra tuvo una inversión de 1.700 millones de pesetas (5.440 millones de pesos) y fue subvencionada en un 100% por el Estado. La obra es dirigida por la comunidad de regantes mediante un presidente y 12 miembros de la junta directiva que se eligen cada 4 años. Hay un miembro de cada pueblo que son los jurados de riego, que norman los reglamentos. La comunidad se ha ampliado a 2 pueblos más.

2.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

INSTITUCIÓN / EMPRESA	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	DIRECCIÓN / FONOS / FAX / E-MAIL
Azucarera Ebro	Alberto de la Fuente Ibañez Coordinador Agronómico Zona Norte	María Molina 3-4, 47001 Valladolid 3498337 33 55 / 3498337 24 80 Albertodelafuenteibanez@aeasa.com
Aimcra	José Antonio Centeno Malfaz Ingeniero Técnico Agrícola	Carretera Villabañez, km 2,73 3498320 47 77 / 3498320 46 22 Apdo. 855, Valladolid
Azucarera Ebro	Juan Antonio Sánchez Dueñas Jefe de Cultivos	Carretera Huesitos s/n 34410 Monzon de Campos, Palencia 3497980 82 63 / 3497980 80 49 Juanantoniosanchezduenas@aeasa.com
Aimcra	Pedro Allende Ingeniero Agrónomo	Carretera Villabañez km 2,73 Apdo. 855, Valladolid 3498320 47 77 / 3498320 46 22

TÍTULO DE LA PROPUESTA

3 Gira tecnológica para el estudio del cultivo del trigo. Visita a centros de investigación y productores de trigo en Francia (Propuesta A-149)

ENTIDAD RESPONSABLE

Sociedad de Fomento Agrícola de Temuco, SOFO A.G.
San Martín 838, Temuco, IX Región

COORDINADOR

Jaime Santander Eyheramendy
Ingeniero agrónomo, SOFO

DESTINO

Francia

CIUDADES

Chartres, Rennes, Angers, Allonnes, Fontainebleu,
Beauvais y Rouen

PARTICIPANTES*

- René Caminondo V., agricultor, casilla 214, Lautaro
- Bernardo Chifelle H., agricultor, casilla 17, Victoria
- Jerome Dargent, comerciante de insumos, casilla 45, Lautaro
- Daniel de Ugarte F., agricultor, Prat 535, Temuco
- Gastón Fernández R., agricultor, casilla 211, Lautaro
- Sergio González G., agricultor, casilla 40, Lautaro
- Juan García D., ingeniero agrónomo, Universidad de la Frontera, Temuco
- Luis Herdener T., agricultor, O'Higgins 812, Lautaro
- Pablo Herdener M., agricultor, casilla 5, Lautaro
- Gabriel Correa, agricultor, casilla 1859, Lautaro
- Karl Paslack L., ingeniero agrónomo, agricultor, Holandesa 700, Temuco
- Jaime Santander E., ingeniero agrónomo, SOFO, San Martín 838, Temuco
- Sergio Hauser M., ingeniero agrónomo, INDAP, Bilbao 931, Temuco
- Antonieta Donoso P., ingeniera agrónoma, SEREMI de Agricultura, Temuco
- Claudio Jobet F., ingeniero agrónomo, Programa Trigo, INIA, Temuco

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

FECHA DE REALIZACIÓN

Junio de 1999

3.1. PROBLEMA A RESOLVER

En la economía de la IX Región, el sector silvoagropecuario es el que representa el mayor aporte al PIB, y específicamente el trigo es el rubro más relevante tanto social como económicamente. Es así como la Región de la Araucanía es la principal productora de este cereal del país, con una superficie anual cultivada de alrededor de 140.000 hectáreas.*

Se prevé que el trigo se mantendrá en el tiempo como el principal cultivo de la Región, dadas las características agroclimáticas de la zona, la importancia socioeconómica del rubro en la Región, el valor estratégico de dicho cereal en la alimentación humana y el alto número de agricultores involucrados en su cultivo (30.000).

El Plan de Gestión Estratégica Silvoagropecuaria de la IX Región contempla una línea de Mejoramiento de la Competitividad de los rubros tradicionales, donde el trigo es uno de los principales.

Considerando que la economía es cada vez más globalizada y que los acuerdos de libre comercio se realizan con bloques mucho más competitivos, se hace imperiosa la necesidad de que los actores involucrados en la producción del cereal, dominen y dispongan de las tecnologías que existen en este campo. En este sentido, destaca Francia tanto por la investigación que realiza en trigo panadero, como por sus características edafoclimáticas, ideales para el cultivo de la especie.

La presente gira buscaba abordar problemas relativos a la optimización de los sistemas productivos y al aumento de sus rentabilidades, tendientes a ser más competitivos en este mercado abierto; ello implica, aumentar los rendimientos, disminuir los costos de producción, y lograr un claro mejoramiento de la calidad del producto.

* Las cifras corresponden al momento de realización de la gira

3.2. OBJETIVOS

Capturar tecnología francesa de última generación, relativa a la investigación y producción comercial de trigo para pan, con la finalidad de adecuarla a la realidad de la IX Región y mejorar los sistemas productivos del cereal.

Como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

- Visitar la Estación Experimental del Institut National de la Recherche Agricole (INRA), del Institut Technique des Cereales et des Fourrages (ITCF) y de la Sociedad Productora de Semillas (SERASEM), con el fin de conocer las características productivas de nuevas variedades de trigo, ya validadas en terreno y resistentes a enfermedades, entre otras características deseadas.
- Conocer los distintos manejos culturales de los sistemas productivos replicables en la IX Región, respecto las áreas de fertilización, de rotaciones de cultivos, de control de enfermedades y malezas y sus resultados económicos (costos de producción, rendimientos).
- Conocer en terreno métodos de siembra y laboreo, principalmente de tipo conservacionistas.
- Conocer los nuevos equipos y maquinarias, en particular sembradoras con distancias entre discos reducidas, distribuidores de abono neumáticos y pulverizadores de alta presión.
- Detectar métodos de conservación de poscosecha, que permitan mantener estándares de calidad y uniformidad solicitados por la industria molinera.
- Establecer contactos con productores comerciales de trigo franceses.

3.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

Es innegable que la región visitada (Centro Norte de Francia) presenta condiciones de clima y de suelo privilegiadas para la producción de trigo para pan; ello se traduce en rendimientos promedio de 77 toneladas por hectárea (1998), en comparación con 61 t/ha en Europa y 26 a nivel mundial. Poseen además una investigación de excelencia y agricultores profesionales, ya que han debido seguir estudios técnicos antes de dedicarse al cultivo de la tierra o a la ganadería.

Por otra parte, se concluye a partir de la visita a ese país que una parte importante del éxito del sistema productivo del trigo está constituido por la red organizacional

y de apoyo que existe para cada actividad (productiva y comercial), como las cooperativas y otras organizaciones, además de los mecanismos de transferencia de tecnologías, la capacitación, las instalaciones, las facilidades crediticias y el decidido apoyo gubernamental.

Al respecto, destaca la información entregada por el encargado para América Latina del Ministerio de Agricultura, el señor Charles Gendron, quien enfatizó el importante rol que cumple dicho Ministerio, en la capacitación agrícola, clave para el éxito de la agricultura francesa. Junto a esto destacó el importante rol que juegan en el crédito agrícola, en el desarrollo de la industria agroalimentaria, en el manejo del territorio y del medioambiente, y en la generación de empleo. Todo ello es consonante con el rol específico asignado a la agricultura, respecto de la seguridad alimentaria y la soberanía nacional.

Instituciones para el desarrollo de la agricultura y del trigo en Francia

1. Cámara de Agricultura de Chartres, Eure et Loire

La agricultura francesa es la más importante de la Unión Europea; de los 50 millones de hectáreas que posee, 28 son cultivables.



Actualmente los precios de los productos agrícolas presentan una tendencia a la baja; sin embargo, existen precios garantizados para cada uno de los productos, que reciben ayudas compensatorias en función del rendimiento (promedio de la zona o región). Cuando el precio del trigo baja de 55 francos, la UE lo compra, lo almacena y lo vende cuando el precio sube.

Francia tiene 21 Regiones y 95 Departamentos; uno de éstos es Eure et Loire, que cuenta con una superficie agrícola de 450.000 hectáreas (150.000 factibles de regar), distribuidas de la siguiente forma (hectáreas):

Ganadería	45.000
Trigo para pan	200.000
Trigo duro	6.000
Cebada	30.000
Maíz	40.000
Arveja	50.000
Raps	20.000
Girasol	3.000
Remolacha	5.000
Papa	2.500
Bosque	60.000

El clima en esta zona es adecuado para la producción de cereales, ya que se presentan pocos días con temperaturas superiores a 25 °C; si ésta fuese mayor en junio o julio, el trigo perdería peso específico.

El promedio pluviométrico anual para los últimos 30 años, fue de 570 mm y fluctuó entre 400 en un año seco, y 700 en uno lluvioso. Entre febrero y mayo caen 70 mm/mes y entre junio y agosto, entre 30 y 50; llueve todos los meses.

Se siembra entre octubre y noviembre, la espigadura ocurre entre mayo y junio y la cosecha se realiza desde el 14 de julio hasta el 10 de agosto. El rendimiento promedio del Departamento Eure et Loire es de 75 a 85 qq/ha.

En cada Departamento del país, existe una Dirección de Agricultura en representación del Ministro. Su función es aplicar las reglas de la Política Agrícola, administrar las ayudas compensatorias y llevar otros temas, desde la autorización de variedades de cereales,

hasta el control de la calidad de las carnes, a través de la dirección del servicio veterinario.

La Cámara de Agricultura la dirige un Presidente y está constituida por 40 miembros elegidos, que se distribuyen entre agricultores, asalariados agrícolas, cooperativas agrícolas, compañías de seguro, bancos y propietarios agrícolas. Se reúnen 4 veces al año, discuten la Política Agrícola del Departamento y dirigen los servicios para los agricultores. La permanencia en el cargo es de 6 años.



En la Cámara de Agricultura de Eure el Loire hay 50 empleados, entre ingenieros, técnicos, secretarías, economistas y abogados (estos últimos se ocupan de hacer el plan de uso del terreno). Las funciones de este organismo son:

- elaborar el Plan de Ocupación del Suelo – Remembramiento
- definir 100 temas de perfeccionamiento al año para los agricultores, en particular para jóvenes
- manejar los establecimientos de crianza – engorda; registro de animales

El financiamiento se recibe de las siguientes fuentes:

- impuestos: 70 F/ha (varía entre 45 y 95 según el valor de la tierra; cada Departamento define el valor); con ello suman 20 millones de francos
- subvenciones (2 millones de francos)
- pago de servicios: los agricultores que reciben servicios (formación, gestión, etc.) pagan un porcentaje de éstos (10 millones de francos)

La cifra de negocios total de la Cámara fluctúa entre 30 y 35 millones de francos. Además de la Cámara de Agricultura existen otras organizaciones como la Federación Departamental de Sindicatos Agrícolas. En el Departamento hay 2.500 adherentes que representan el 50% de su superficie, cuya cifra de negocios es de 4 millones de francos; con ello financian a 8 profesionales, que en general son abogados, para que los asesoren en los problemas legales, fiscales, y también en las relaciones entre los propietarios y los productores agrícolas.

En el Departamento Eure el Loire el 70% de la tierra es arrendada. Por el contrario, en el sur del país, son principalmente propietarios. Los contratos de arriendo son por 9 años, para seguridad del agricultor, y actualmente se está ejerciendo presión para que el plazo se amplíe a 18 años. Existe una disposición que señala que la persona que se haga cargo de una explotación, debe tener competencia profesional, es decir, debe haber aprobado los cursos para ser agricultor.

La tierra libre cuesta entre 32 y 40.000 F/ha y la arrendada entre 25 y 35.000. Un arriendo cuesta entre 400 y 800 F/ha; sin embargo, cuando el qq de trigo costaba 120 F, los arriendos se cotizaban en qq/ha (entre 3 y 8).

Como se observa, los arriendos no son caros y son a largo plazo. Por ello, aunque no es oficial, siempre se exige una especie de derecho de llave, que corresponde a 1/3 de la mitad del valor de la tierra (17% del precio de venta de la ha).

En la actualidad existen 4.800 agricultores, que cultivan una superficie promedio de 85 ha, aunque existen unos 2.000, que producen más de 100.



A continuación se presentan los ítems de gastos de un cultivo de trigo en esta zona:

ÍTEMS DE GASTOS	F / ha
Mecanización	300 - 500
Abonos y pesticidas	1.000
Arriendos	600
Mantenición – reparación	1.000
Cargas Sociales (jubilación, seguro médico, accidentes del trabajo)	1.500
Impuestos	500 - 1.500
Ingresos	8.500
Renta real después de impuestos	1.000 - 2.500

Según informaciones obtenidas en la gira, el trigo tiene una rentabilidad de alrededor de 2.000 a 2.500 F/ha, que es más o menos la cifra de subsidio por esa superficie. En rentabilidad el trigo es el tercer o cuarto cultivo.

Cabe señalar que el costo del qqm de trigo en Francia, es más o menos comparable con el de los Estados Unidos; sin embargo los dos modelos de producción son diferentes (es más intensivo en Francia).

2. Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INRA), Estación Experimental de Rennes

El INRA posee 23 centros experimentales (2 ubicados en Colonias). La dotación de personal es de más de 8.500 agentes, entre científicos e ingenieros (más de 3.500), técnicos (cerca de 4.000), administrativos (cerca de 800) y tesisistas o profesionales que realizan pasantías (alrededor de 900).

El INRA ejecuta toda la investigación agrícola en Francia. No existe investigación importante realizada en las Universidades, como en otros países. La investigación que se conduce en este centro integra la producción agrícola, con la industria agroalimentaria y el ambiente.

El financiamiento de los sueldos y equipos es en un 75% estatal; el resto proviene de aportes regionales y de los seleccionadores privados; la operación es apoyada en un 50% por el Estado y el otro 50% mediante contratos.

El Centro de Rennes tiene 4 estaciones (Rennes, Le Rheu, St. Gilles y Beaulieu), con 666 agentes y 16 departamentos de investigación. El gran número de departamentos se debe a que en la zona hay una Escuela Nacional de Agronomía.

Se visitó el Departamento de Genética y Mejora de Plantas, donde trabajan 58 agentes permanentes, de los cuales 19 son científicos e ingenieros. El trabajo se centra en crucíferas, cereales, proteaginosas, raps, repollo, trigo blando de pan, arvejas y habas forrajeras. La investigación se realiza en genética y selección para resistencia, biología de la producción (híbridos de raps) y valor de utilización (aceites de raps), así como diversificación de usos. El objetivo de la investigación no es la creación de variedades, ya que esa función la tienen las empresas privadas, con las que existe un estrecho contacto.

El Centro busca encontrar progenitores con resistencia a enfermedades, para poder entregarlos a las empresas privadas y así disminuir los costos de producción y tender a un ambiente sano.

En general los agricultores utilizan 3 aplicaciones de fungicidas:

- en la espiga de 1 cm, contra *Pseudocercospora*, oidio y roya amarilla
- durante el embuche (gonflement), contra roya amarilla y café
- en espigadura, contra *Septoria* y *Fusarium*



También aplican insecticidas una o dos veces en floración, para el control del pulgón de la espiga, así como reguladores de crecimiento (1-2 veces). Las dosis de N se calculan en función del aporte de los residuos y del rendimiento esperado; se requieren 3 u de N para producir 1 qqm de trigo. Todo este manejo se hace con el objetivo de maximizar el rendimiento.

Como las empresas no producen variedades que son menos exigentes a los fertilizantes y menos resistentes a las enfermedades, el INRA está trabajando en la obtención de éstas, con propósitos demostrativos (el instituto tiene sólo el 2 al 3% del mercado de variedades).

Por otra parte, el INRA trabaja en estrecha relación con el Instituto Técnico de Cereales y Forrajeras (ITCF), el que está relacionado con los agricultores y la línea industrial. Entre ambos existe una relación importante, que se traduce en el hecho, que dicho Instituto ayuda al INRA a fijar los objetivos de investigación en cereales y, además, difunde el progreso genético y otra información de interés.

3. Cooperativa Cerealera Pithiviers, Loire

En Francia los orígenes del cooperativismo se remontan a fines del siglo XIX, como Sindicatos de Productores, sobre todo para la adquisición de los insumos necesarios para la producción. En 1929, como producto de las crisis, no había mercado para los cereales y dos cosechas se encontraban en stock. Por ello, en 1932 se promulgó una ley para organizar a los productores y mejorar la comercialización.

Fue entonces, entre los años 1932 y 1935, que se gestó la creación de la mayor parte de las Cooperativas de Cereales, como por ejemplo, la de Pithiviers, fundada en 1933. Actualmente, subsisten 190 cooperativas para la comercialización de cereales en Francia; hay algunas pequeñas (8.000 a 9.000 toneladas) y otras grandes que manejan más de 2 millones de toneladas de este producto.

Las cooperativas representan en Francia el 70% de la cosecha. En ellas trabajan 20.000 empleados y participan 400.000 productores. Cada Cooperativa es una empresa privada independiente, que pertenece a los productores y no tiene relación con el sector público.

La Cooperativa Pithiviers cubre 1/3 del Departamento de Loire. En Francia, dicho nivel administrativo tiene una superficie de 100 x 80 km; de los 95 Departamentos existentes, 60 son de producción agrícola.



El Departamento de Loire es netamente agrícola; presenta 360.000 ha de producción, de las cuales 270.000 son de cereales. Se riegan 180.000 ha con agua de pozos profundos, ya que no existen ríos, pero sí una gran napa subterránea. La Cooperativa trabaja sobre 80.000 ha, con 600 productores.

En seis sectores, la Cooperativa trabaja con un total de 100 productores; en cada sector hay 3 silos de 100 toneladas cada uno, cuya función es mantener los cereales por unas 2 horas, hasta que son llevados a la Cooperativa. En cada sector hay un responsable (ingeniero agrónomo o técnico superior) y en cada silo, 1 ó 2 personas (técnicos agrícolas). La cooperativa no vende variedades puras, sino una mezcla (de 6 a 8 variedades), que debe ser homogénea durante todo el año.

Cabe señalar que los trigos que tienen entre un 30 y 40% el precio más alto, son aquellos con contenidos de 14,5 a 15,5% de proteínas, producidos con riego y con alrededor de 300 kg de N/ha.

4. Cooperativa de Utilización de Maquinaria en Común, CUMA

En Francia existen 13.000 CUMAs, con un promedio de 17 adherentes. Este es un sistema que permite adquirir maquinaria y equipos en copropiedad. El número mínimo de personas requerido para formar una CUMA es de 4 agricultores. El siguiente es un ejemplo real de cómo opera el sistema:

Se compró una automotriz cuyo valor fue de 950.000 francos. Se obtuvo un préstamo de

750.000 F, subvencionado sobre la tasa de interés (80%). El capital social de la CUMA es en consecuencia 200.000 F (20%). Dicho capital es aportado por los socios proporcionalmente, en función de la superficie donde va a cosechar la máquina. De esta forma, se establece una relación recíproca entre el agricultor y la cooperativa, donde cada uno tiene responsabilidades con el otro; si la CUMA no reembolsa el crédito, los adherentes son los avales.

Las decisiones se toman por asamblea general, la que se realiza al menos una vez al año, para definir el reglamento o sus modificaciones. Existen algunos criterios definidos como los siguientes:

- una persona = un voto, independiente de la superficie o aporte
- la máquina debe trabajar sólo sobre un territorio determinado y definido (circunscripción)
- hay un compromiso recíproco adherente-CUMA
- la cosechadora trabaja siempre con un chofer contratado (65 F + cargas sociales/hora)
- la maquinaria puede hacer trabajos para no adherentes y en ese caso, debe llevar una contabilidad independiente

Los gastos fijos son pagados por los adherentes en función del compromiso adquirido (proporcional), y los gastos variables en función del trabajo realizado (ha).

La maquinaria más corrientemente adquirida por las CUMAs son las cosechadoras de todo tipo (forrajes, papa, remolacha, automotrices). Sin embargo, hay también CUMAs de riego y de cualquier otro tipo, incluso para contratar asalariados. Todas estas cooperativas funcionan con el mismo principio.



En el caso que un adherente jubile antes de terminar de abonar un equipo, la CUMA le reembolsa el capital social; generalmente éste es reemplazado por otro adherente. Si un adherente se quiere retirar anticipadamente, la cooperativa tiene la facultad de pedirle que se quede hasta terminar de pagar, o al menos, que pague los gastos fijos si no utiliza la máquina, ello, en razón del compromiso firmado para pagar el préstamo.

Por otro lado, si una cooperativa decide renovar la maquinaria antes de terminar de pagarla, y un adherente no está de acuerdo, la Asamblea puede decidir si se le devuelve su capital social.

A continuación se comparan los costos de este sistema, con el respectivo pago de servicios externos. Se puede observar la conveniencia de la formación de este tipo de cooperativas:

MAQUINARIA	CUMA (F/ha)	PAGO SERVICIO (F/ha)
Cosechadora Trigo	180	300 - 400
Cosechadora de Maíz	500	700
Cosechadora de Girasol	350	550

5. Sociedad de Investigación en Producción de Semillas, SERASEM

Las 300 cooperativas cerealeras francesas están unidas, conformando SIGMA, cuyas funciones están centradas en la comercialización de granos de consumo, en la guarda de los mismos (con una capacidad de 1 millón de toneladas) y en la producción de semillas, a cargo de SERASEM.



En SIGMA trabajan 500 personas y en semillas 240; cuenta con 3 Estaciones Experimentales: Lille es la más importante (ubicada en el norte), le sigue La Brosse Montceaux y Toulouse. Cuentan con un presupuesto de 45 millones de francos (7,5 millones de dólares), no reciben subvención del Estado y se financian mediante los Royalties.

En Francia, 95.000 ha se dedican a la multiplicación de la totalidad de las variedades; ello significa una superficie de siembra de alrededor de 4,5 millones de ha con semillas certificadas.

Las principales variedades sembradas en Francia son Isengrain, Soissons, Tremie, Cezanne, Charger, Shango y Texel. Sin embargo, una variedad promisoría que está aumentando fuertemente su superficie es Valoris, generada por SERASEM. También se está comenzando a difundir la nueva variedad Provençal, hija de Baroudeur, pero mejorada en calidad y potencial de rendimiento.

6. Oficina Nacional Interprofesional de Cereales, ONIC

Ésta fue creada en 1936, sólo como oficina para trigo, y a partir de 1940 incluyó a todos los cereales.

ONIC tiene personalidad jurídica con patrimonio y presupuesto propio, el que está conformado en un 35% por el impuesto que pagan los productores de cereales y el resto es subvencionado por el Estado. Aunque es un organismo autónomo, depende de los Ministerios de Agricultura y de Economía y Finanzas.

La entidad tiene una sede central y 17 oficinas regionales, más un laboratorio. En ella trabajan 650 personas, de las cuales la mitad están en la oficina central en París.

La Directiva de ONIC está integrada por el presidente, 24 productores, 16 representantes del comercio y de la industria y 7 representantes de los consumidores. La Asamblea se compone por representantes de las filiales, quienes se reúnen 2 veces al año; los cargos tienen una vigencia de 3 años. ONIC es el *Forum* para todos los operadores del mercado de cereales en Francia. Las funciones de ONIC son:

- **Pago de las ayudas compensatorias:** Es una prima a la hectárea; también se pagan los barbechos (superficie obligada sin siembra). Esto se realiza a través de las Direcciones Departamentales de Agricultura y Bosques. Al momento de la gira el pago de la prima por trigo ascendía a 2.500 F/ha .

- **Regula el mercado cuando es necesario:** ONIC está obligada a comprar los cereales que los productores no pueden vender en el mercado, o cuando el precio es muy bajo; por lo tanto, los productores tienen la seguridad que se venda a un precio mínimo. El stock se hace a través de prestadores de servicios, mediante el alquiler en Regiones de Intervención y Zonas Portuarias. ONIC paga por el stock y los gastos de transporte y financiamiento, con cargo al Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA), de la Política Agrícola Común (PAC). Posteriormente las ventas las decide la Comisión Europea. En la temporada 1998/99 ONIC compró 5,6 millones de toneladas de trigo y 1,1 millones de cebada.
- **Promueve la exportación de cereales:** ONIC restituye las diferencias de precios en las ventas, cuando el precio mundial es inferior al local. Si los precios mundiales son superiores, se paga una tasa. Cada jueves se proponen ofertas, y sobre esa base la comisión decide la fijación de una restitución máxima para la exportación. Ésta representa alrededor de 1.500 millones de francos anuales (250 millones de dólares); dicha cifra llega a las cooperativas.
- **Es aval:** ONIC tiene la facultad de habilitar cooperativas de stock y avalar su financiamiento, con una tasa de interés especial, para que puedan pagar al contado a los productores.
- **Entrega información y análisis de mercados semanalmente:** Ofrece un servicio de estadísticas muy precisas de cosecha y comercio de cereales, hace un seguimiento de los mercados, revisiones de demanda y oferta, ayuda a 2.500 operadores a seguir el mercado y, en general, provee al Gobierno, a la UE, a la industria y a los productores, de una mejor y mayor información.

En 1998, ONIC pagó en ayudas compensatorias, solamente para cereales, 24.000 millones de francos (4 mil millones de dólares). si se incluyen las oleaginosas y las proteaginosas, esta cifra sube a 33.000 millones de francos (5.500 millones de dólares). Estos pagos provienen de la FEOGA (Bruselas), e incluyen 250 millones de dólares en restitución y otros, para almidón, lino, cáñamo, etc.

Estos pagos son controlados en el sitio mismo por organismos regionales (25.000 a 30.000 controles anuales) y por teledetección satelital. Si se miente o se comete error en la entrega de información, la sanción es la supresión de la ayuda (si el error es de más de 20%).

El sistema funciona basándose en una superficie máxima, que en el caso de sobrepasarse, se disminuye la ayuda al productor. Como se señaló, también se subvenciona el barbecho: 5 – 10% de la superficie predial, que no puede ser sembrada excepto con oleaginosas para aceite industrial.

En síntesis, ésta no es una ayuda a la cantidad producida, sino a la superficie, y tiene el sentido de disminuir los stocks. El presupuesto que la Comunidad Económica Europea destina al FEOGA es el 60% (para financiamiento agrícola). El porcentaje de agricultores en Europa es alrededor del 5 a 7%.

Tecnologías aplicables a la situación triguera chilena

1. Productos químicos

Una tecnología utilizada por los agricultores trigueros franceses y factible de aplicar en Chile, se refiere fundamentalmente al uso de productos agroquímicos de última generación, que aún no se han importado al país. Existen dos áreas en el uso de agroquímicos que marcan la mayor diferencia entre Francia y Chile: los fungicidas y los reguladores de crecimiento.

Fungicidas

El mercado francés marca las tendencias de estos productos en el ámbito mundial. Actualmente se privilegia el uso de productos que permiten reducir el número de aplicaciones (2 a 3 en la temporada), y que no dejan residuos en el ambiente. Dentro de este grupo destacan las estrobilurinas, toxinas producidas por hongos que inhiben el desarrollo de otras especies de este grupo.

Por ejemplo, Ogam es recomendado para el control de enfermedades foliares en trigo y es una mezcla de un inhibidor de esteroides (epoxiconazole) y estrobilurina (kresoxim metil). Se caracteriza por tener un largo efecto residual (42 a 56 días), un muy amplio espectro de control y un efecto sobre el metabolismo de la planta que aumenta la fotosíntesis, lo que produce mayor rendimiento y calidad de grano. Es el producto líder en el mercado francés, con probados buenos resultados. Es probable que esté disponible en el mercado chileno esta temporada (1999, año de la gira), con el nombre de Jewel.

Reguladores de crecimiento

El uso de estos compuestos es una práctica habitual y casi obligatoria en Francia, debido a los altos rendimientos que producen (aumentan entre 2 a 3 qq/ha), además de evitar tendadura y reducir el volumen de paja en la cosecha. No está autorizada la quema de rastrojos. Generalmente se realizan dos aplicaciones de diferentes productos, en distintas etapas el desarrollo del cultivo.

Cyocel es uno de los productos más utilizados en aplicaciones tempranas, y se encuentra en Chile desde hace varios años aunque su uso está limitado a agricultores de alta tecnología y que utilizan altas dosis de fertilizante nitrogenado.

Moddus se utiliza en la segunda aplicación, cuando el trigo tiene entre 1 y 2 entrenudos; también se encuentra en el mercado chileno.

Por otra parte, Medax es el producto más utilizado en Francia, por ser el de mayor eficacia en el acortamiento de las cañas; actualmente se considera producto clave en el programa de reguladores de crecimiento. Su ingrediente activo es Prohexadion Calcio 10% + Mepiquat Cloride 460 gr/l. Su presentación es en dos envases cuyo contenido se mezcla en el estanque del fumigador. En 1999 (año de la gira), estaba comenzando a probarse en Chile.

En Francia, la aplicación de reguladores de crecimiento se hace en dos oportunidades y con productos diferentes cada vez, a fin de aprovechar las ventajas de cada uno; en Chile, cuando se aplica, se hace en una sola oportunidad.

En la gira se constató, que en Francia el uso de agroquímicos se hace en el momento oportuno y con los equipos especializados. Los agricultores señalaron que los equipos propios con que cuenta cada uno son el equipo fumigador y la máquina sembradora; cualquier otro equipo puede ser compartido ya que la labor que específicamente realizan puede ser atrasada, dentro de ciertos límites, lo que no debe ocurrir con la siembra, ni con las aplicaciones de agroquímicos (herbicidas, fungicidas, reguladores de crecimiento).

2. Variedades

Se observaron interesantes variedades, en particular en SERASEM, que mantiene un convenio de intercambio de material con el INIA. Sobre esta base, se podrá observar el comportamiento de diversas variedades francesas en la IX Región, a fin de realizar, posteriormente, la introducción con fines comerciales, de aquellas variedades que resulten con buen desempeño técnico.



3.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

Desde el punto de vista científico, es importante destacar el contacto realizado por el Dr. Claudio Jobet de INIA Carillanca, con el Dr. Joseph Jahier del Departamento de Biotecnología del INRA, Estación Experimental d'Rennes, quien desarrolla trabajos de identificación de genes y transgénesis, para el control de enfermedades fungosas en trigo, en particular *Pseudocercospora*.

INSTITUCIÓN / EMPRESA	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	FONO
SERASEM	Didier Decoudun / Encargado Dpto. Internacional	33330484110
INRA, Centre de Recherche de Rennes	G. Doussinault / Director de Investigación Joseph Jahier / Citología y Citogenética	33288285120 33288285120
ITCF, Estación Experimental Boigneville	Luc Lescar / Relaciones Internacionales	33164993330
Ministerio de Agricultura y Pesca	Charles Gendron / Relaciones Internacionales	33149555504
Grupo LECOQ	Hubert Lecoq / Presidente Director General	33237186601
Cooperativa PITHIVIERS	Michel Bartolo / Director General	
CUMA Chilleurs	Etienne Pellerln / Agricultor, Presidente	33238398891
BASF	Jean Marc Petat / Ing. Agrónomo, Desarrollo Productos	33149645424
ONIC	Miriam Bady / Asistente	33145519090
AGRIPASS	Jean Paul Allain	33297242045

TÍTULO DE LA PROPUESTA

4 Captura de tecnologías para el mejoramiento de las técnicas de producción y comercialización de leguminosas de grano en México, Estados Unidos y Canadá (Propuesta A-102)

ENTIDAD RESPONSABLE

Secretaría Regional Ministerial de Agricultura,
VII Región del Maule
6 Norte 770, Talca

COORDINADOR

Germán Bravo Martínez
Consultor SEREMI de Agricultura, Región del Maule

DESTINO

Canadá, Estados Unidos, México

CIUDADES

Saskatoon en Canadá; Nampa, Boise, Davis y California en Estados Unidos; Durango y Zacatecas en México

PARTICIPANTES*

- Germán Bravo Martínez, consultor de la SEREMI de Agricultura, Región del Maule
- Luis Molina Hernández, mediano agricultor, Longaví
- Héctor Torres Torres, pequeño agricultor, Talca
- Pablo Espinoza E., pequeño agricultor y presidente Cooperativa Buscando Desarrollo
- Gabriel Segovia Varas, técnico agrícola y pequeño agricultor, Curepto
- Hernán Acosta Chaparro, empresa de transferencia agraria, Cauquenes
- Miguel González Castro, gerente comercial de Agroassa S.A., San Javier
- Rubén Olgún Palacios, jefe Programa de Leguminosas, INDAP Regional, Talca
- Juan Tay Urbina, investigador de leguminosas, INIA Quilamapu, Chillán
- Jaime Muñoz Andrade, ingeniero agrónomo, Programa TPCR VII, Región
- Alfonso Valenzuela Solar, investigador extensionista, INIA Quilamapu

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

FECHA DE REALIZACIÓN

Agosto de 1998

4.1. PROBLEMA A RESOLVER

El cultivo de leguminosas constituye un rubro destacado dentro de la actividad agrícola de un gran número de productores de la VII Región, especialmente pequeños y medianos agricultores, que se ubican principalmente en áreas de riego, y en menor proporción en algunas zonas de secano interior y costero. Dicha superficie constituye el 32% del área dedicada a este rubro a nivel nacional.

En los últimos años se ha producido una disminución de la superficie cultivada con estas especies, producto de problemas de rendimiento, escasez de mano de obra y aumento de su costo, factores que han afectado fuertemente su rentabilidad.

Dada la importancia que tienen estos cultivos para la economía regional, se estima que es necesario realizar un esfuerzo tendiente a mejorar las técnicas del cultivo, reducir los costos y mejorar la calidad de los productos, a fin de lograr mejores condiciones de competitividad.

En la presente gira interesaba conocer diversos aspectos relacionados con la mecanización del cultivo, como los diferentes equipos disponibles, sus características y las posibilidades de introducirlos a Chile.

Además, se esperaba abordar los aspectos relativos a la calidad de las semillas y al uso de variedades de alto potencial de rendimiento, con el propósito de incentivar, en los agricultores locales, el uso de material genético de mayor demanda comercial.

Finalmente, se consideraron de la mayor importancia los aspectos relacionados con el valor agregado a la producción primaria, por lo que se abordaron temas relativos a la agroindustria y a los derivados de estos cultivos, además de la integración de los agricultores con el área industrial.

4.2. OBJETIVOS

- Conocer técnicas modernas de producción, que al ser aplicadas en el país, especialmente en la región del Maule, permitirían bajar los costos del cultivo, aumentar los rendimientos y mejorar la calidad final del producto, convirtiendo al sector de leguminosas en un rubro de mayor competitividad.

- Promover el desarrollo del cultivo hacia los mercados externos, por medio del conocimiento de las características de la demanda, de los requisitos de calidad, de las variedades, del estado de procesamiento y otros.
- Capacitar líderes para contribuir al cambio tecnológico del rubro, creando una nueva ventana para los miles de productores dedicados al cultivo de leguminosas en la Región del Maule.

4.3. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN LA REGIÓN

Los países visitados son grandes productores de leguminosas de grano y presentan una alta mecanización. A continuación, se señala la superficie de siembra (S), la producción (P) y los rendimientos promedio (R) de diversas leguminosas (lenteja, poroto, garbanzo y arveja) en los países visitados y en Chile*:

CULTIVO	CANADÁ			ESTADOS UNIDOS			MÉXICO			CHILE		
	S	P	R	S	P	R	S	P	R	S	P	R
Lenteja	350	437,5	12,5	62	78,7	12,7	11	10	9,1	10	6,7	6,7
Poroto	101	17,5	17,3	736	1.317,4	17,9	2.097	1.384	6,6	47	58,8	12,5
Garbanzo	-	-	-	-	-	-	79	115,3	14,6	9	10,5	11,7
Arveja	702	1.361,9	19,4	71	203,1	28,6	3	30,9	10,3	3,5	3,4	9,7

S = miles de hectáreas; P = miles de toneladas; R = qq/ha

Se puede observar que Canadá se destaca en la producción de lenteja, aunque el cultivo es nuevo (se inició comercialmente a principios de 1970); éste presentó una rápida expansión y en 1994 ya habían cerca de 500.000 hectáreas sembradas. Actualmente es el principal productor y exportador de esta leguminosa en el mundo. Canadá también es un gran productor de arveja, especialmente para consumo animal, con una producción de 1.361.900 toneladas.

México destaca por la producción de porotos, sin embargo, debido a su alto consumo per cápita (13 kg/año), normalmente debe importar una cierta cantidad, para satisfacer sus necesidades internas. Estados Unidos también es un gran productor de este cultivo, con 1.317.440 toneladas, de las cuales aproximadamente el 50% es para consumo interno; el consumo per cápita es de 3 kg/año, ligeramente inferior al consumo de Chile (3,3 kg/año).

* Las cifras corresponden al momento de realización de la gira

A continuación se resume la información obtenida en los países visitados, respecto de la investigación, producción y mecanización del sector de leguminosas

1. Canadá

En este país se visitó el Crop Development Centre de la Universidad de Saskatchewan, ubicado en la provincia del mismo nombre, la más importante en producción de lenteja y arveja en el país. El financiamiento de las investigaciones en leguminosas, proviene del Saskatchewan Pulse Growers, entidad formada tanto por agricultores, como por organismos del sector público del Gobierno Regional y Nacional, tales como Saskatchewan Agri Food, Agri Food Canadá y Agri Food Innovation Fund.

Los programas de mejoramiento genético y de técnicas agronómicas, están a cargo de los Drs. Al Slinkard y Albert Vandenberg. Cabe señalar que existe una estrecha relación entre las entidades que realizan las investigaciones y los agricultores, situación que facilita el traspaso de la información rápida y efectivamente hacia el sistema productivo.

En el momento de la visita (1998), los principales objetivos de mejoramiento genético se centraban en la obtención de variedades de lentejas de cotiledón amarillo (como la lenteja chilena), cuyos principales consumidores son los países latinoamericanos (incluido Chile) y europeos. Se buscaba además, la obtención de variedades de lentejas de cotiledón salmón, para la producción de lenteja descortezada para los países árabes y para la India. Es pertinente destacar el bajo consumo de lenteja en Canadá, por lo cual sus objetivos de mejoramiento y producción están orientados principalmente a los compradores externos de este producto.

La metodología de mejoramiento empleada es la tradicional, a través de cruzamientos de variedades y líneas experimentales. Se utiliza el "off-season nursery" en Chile, Nueva Zelanda o Australia, para un rápido avance de las generaciones segregantes y para acelerar la producción de variedades. Posteriormente se utilizan la selección masal y por línea pura en generaciones avanzadas, y el método "single seed descend" (descendencia de una semilla o vaina).

Otro de los objetivos importantes del mejoramiento genético, es la obtención de variedades de lentejas de grano grande (5 a 6 mm), que presenten resistencia a la antracnosis causada por el hongo *Ascochyta lentis*, que es la principal enfermedad, transmisible por la semilla, que ataca a la lenteja en Canadá.

Con respecto al tamaño de los granos, Canadá sólo produce granos de 5 y 6 mm de diámetro, a diferencia de Chile que produce granos de 7 mm. Se constató en esta gira, que Chile tiene un producto único en el mundo, cuya producción masiva podría significar la recuperación de este cultivo, tanto para el mercado interno como para exportación.

En el área de la biotecnología aplicada a lentejas, se están realizando trabajos con marcadores moleculares para la identificación de genes, con el fin de construir el mapa genético de la especie. En los trabajos de transgenia no se ha tenido éxito todavía en los programas abordados, como por ejemplo, resistencia a biocidas como el Glifosato.

Por otra parte, el programa de mejoramiento genético de arveja tiene por finalidad principal obtener variedades de granos redondos, lisos, amarillos o verdes y de alto contenido proteico, para ser utilizados en alimentación humana y animal. También es prioritaria la obtención de variedades de grano verde que no presenten blanqueamiento o decoloración de cotiledones, característica que hace disminuir la calidad del grano cuando se utiliza para la producción de arveja partida; este problema también existe en Chile.

Todos los trabajos de mejoramiento genético en Canadá son realizados con una alta mecanización e informatización, tanto en el campo como en laboratorios.

Los estudios enfocados en el manejo agronómico han tenido un énfasis muy importante en el desarrollo de un sistema de cosecha directa, especialmente en porotos, que involucra la utilización de nuevas variedades con hábito de crecimiento arbustivo, que presentan las vainas inferiores por sobre el nivel del suelo (a unos 5 a 10 cm). También se han realizado modificaciones en los equipos de cosecha, específicamente en la altura de la barra de corte y se han agregado "uñetas" que acomodan o mantienen más erectas las plantas antes del corte. Con estos sistemas se han reducido las pérdidas por desgrane en un alto porcentaje; por ejemplo, en la variedad Othello se ha disminuido de un 35 a un 15%, y se sigue evaluando reducirlas a un 5 ó 10% como máximo, valores que se consideran económicamente aceptables.

Con el fin de obtener plantas más altas y erectas se ha experimentado con ácido giberélico, el que produciría la elongación de los entrenudos inferiores; en este aspecto, los resultados han sido más inciertos. Cabe señalar que en Chile existen algunas variedades con hábitos de crecimiento arbustivo o con guías que, cuando se realiza un manejo adecuado, permanecen erectas en un alto porcentaje hasta la madurez de cosecha; destacan las variedades Curi-INIA, Blanco-INIA, Torcaza-INIA, entre otras. Éstas permitirían, con los equipos adecuados como los vistos en Canadá, realizar una cosecha directa. Es importan-

te destacar que el INIA Quilamapu mantiene un convenio con el centro de investigación visitado, el que se podría utilizar para obtener material genético de variedades de porotos, lentejas y arvejas de crecimiento erecto para cosecha directa.

En terreno se observó la cosecha directa en arveja y lentejas; la automotriz trabaja a baja velocidad (250-300 rpm) y se requiere la utilización de desecantes, previo a la cosecha, para uniformar el secado.

Un gran número de agricultores usa, habitualmente, la técnica de cero labranza o mínimo laboreo en la siembra de leguminosas, especialmente lenteja y arveja. Como se sabe, este tipo de manejo presenta grandes beneficios para el suelo, como su protección, aumento de la retención de humedad y mejoramiento de sus características físicas, además de la reducción de los costos. Las claves del éxito de este sistema, radican en: el manejo de los residuos del cultivo anterior, la efectividad de los herbicidas y la disponibilidad de la maquinaria adecuada. Esta técnica sería aplicable en algunas localidades de la Región del Maule, donde los cultivos de garbanzo, lenteja, y chícharo son de gran importancia para los pequeños agricultores; para ello habría que introducir y evaluar la maquinaria adecuada de tiro animal.

2. Estados Unidos

El Estado de Idaho es uno de los principales centros de producción de semillas de leguminosas, hortalizas y papas de ese país. Esto se debe a ciertas condiciones climáticas como primaveras y veranos secos, con abundante agua de riego.

La visita se concentró en la empresa productora de semillas Novartis Seeds Inc., que desarrolla sus propias variedades y cuenta con un programa de producción de semillas de porotos y maíz dulce, altamente mecanizado e informatizado. El mejoramiento genético que realizan, consiste en generar una amplia adaptación a distintos ambientes, y resistencia a varias enfermedades, debido a que estas semillas son comercializadas tanto en Estados Unidos, como en América Latina y Europa.

En el caso de los porotos de vaina verde, el énfasis está en la vaina cilíndrica, que son las que también se usan en Chile para congelados con corte americano, es decir un corte transversal. Por el contrario, para el consumo fresco en Chile se utiliza la vaina tableada y el corte es longitudinal.

Al conocer el programa de Novartis, los participantes en la gira observaron la importancia

de desarrollar en Chile un programa tendiente a producir variedades de porotos de grano seco, ya que el país posee excepcionales condiciones para su producción. El objetivo sería la exportación a países de Latinoamérica, que poseen un alto consumo per cápita.

Los agricultores norteamericanos dan una gran importancia al uso de semillas de calidad para la siembra. Por lo mismo, utilizan el 100% de semillas certificadas, que se caracterizan por su gran pureza, su alto porcentaje de germinación y por estar libres de toda enfermedad. Por el contrario, en Chile un bajísimo porcentaje de agricultores utiliza semillas certificadas, lo que constituye el principal factor que incide en el bajo rendimiento en las zonas de riego.

En la ciudad de Farmington, Sacramento, se visitaron ensayos realizados en la Universidad de California, Davis, en la variedad Red Kidney, tendientes a mejorar la precisión de las siembras en las distancias sobre y entre hileras, así como los trazados de los surcos de riegos. Ello para permitir una mecanización total del cultivo y mejorar la uniformidad del riego.

Destacan también en este centro de investigación, los trabajos que se realizan con otra especie de leguminosa: el caupí (*Vigna unguiculata*), cuya característica más relevante es su buena adaptación a ambientes de altas temperaturas y un menor requerimiento hídrico, debido a su gran desarrollo radicular. El caupí se consume principalmente en los estados del sur y también se exporta; la mayor producción y consumo corresponde a África.

Para Chile, el caupí podría ser una buena alternativa para cultivo de primavera, en suelos arcillosos con restricciones de agua, y un buen recurso proteico para la alimentación animal.

En relación al manejo agronómico de la producción de semillas, entre los agricultores destaca el riego por aspersión programado con pivote central, que no causa problemas de caída de flores por efecto del mojado del follaje. El control de malezas con herbicidas se realiza en forma muy eficiente. Los químicos más utilizados en presembrado son Trifluralin o Eptam, en preemergencia Dual y Pursuit y en posembrado Basagran, Poast y Basagran + Pursuit. En Chile se utilizan todos éstos, excepto Pursuit; sin embargo, en los Estados Unidos se observa un mayor control de malezas, lo que es atribuible a la casi nula diseminación de semillas por el agua de riego y a una adecuada rotación de cultivos.

Una de las técnicas más innovadoras en el cultivo del poroto se observó en Nampa, y corresponde a la siembra en hileras pareadas o sobre platabandas, lo que permite una mejor eficiencia en el uso del agua de riego, ya que éste se aplica sólo por los surcos laterales de la platabanda. Esta técnica se complementa con el uso de polímeros sintéti-

cos sellantes en el suelo (en Estados Unidos se comercializan con el nombre de SUPERFLOC A-836), para evitar la percolación profunda del agua, favorecer un bulbo de mojamamiento lateral y disminuir la erosión por arrastre. Esta técnica de cultivo en platabandas es factible de incorporar en Chile, previa adaptación de los equipos que hoy existen en el país.

En la visita a los talleres de maquinarias, se observó el uso de automotrices de flujo axial para la cosecha directa de porotos, con un eficiente sistema recolector; su buen funcionamiento depende de la uniformidad del cultivo y del secado, así como del uso de variedades erectas o que no se tiendan en la madurez de cosecha. Durante esta operación, funcionan en primer lugar los equipos arrancadores e hiladores, luego se dejan las plantas por tres o cuatro días en el terreno, hasta que baje la humedad a menos del 22%.

En la ciudad de Boise se conoció el trabajo que realiza la Idaho Bean Commission, que es la encargada de realizar la promoción y fomento del consumo de porotos, tanto en los Estados Unidos, como en el exterior. Dicha comisión realiza campañas publicitarias en prensa, televisión y diversas publicaciones, que incluyen libros de recetas, donde se señalan las bondades del poroto como alimento. Al respecto, es importante destacar la promoción que existe en Estados Unidos para aumentar el consumo de leguminosas, debido a su contenido de fibras solubles e insolubles, a su bajo contenido de calorías, y a su efecto positivo en la prevención de enfermedades cardiovasculares y cancerosas. Por otra parte, es un alimento muy utilizado en los programas de alimentación escolar.

El consumo per cápita de porotos en Estados Unidos es casi similar al de Chile (alrededor de 3 kg/año), sin embargo, la forma de consumirlo es muy diferente, ya que en ese país se consume prácticamente a diario, en conservas, precocido (en envases de vidrio), en sopas preparadas, y especialmente como acompañamiento de ensaladas.

3. México

La visita a este país se concentró en los Estados de Durango y Zacatecas, donde se siembran anualmente alrededor de 1.000.000 de ha de poroto. Un gran porcentaje de esta superficie es sembrada sin riego, durante la temporada de lluvias, cuando se alcanzan entre 500 y 1.000 mm de precipitaciones. Se pudieron observar siembras en los distintos estadios de desarrollo, desde las recién establecidas, en la zona de Sombrerete, hasta las que estaban en plena cosecha, en Fresnillo.

Con respecto al manejo agronómico, se pudo observar una gran diversidad de equipos y maquinarias utilizadas en la cosecha, y la atención se centró en el equipo más eficiente

para el cortado e hilerado de las plantas; sin embargo, este sistema se ha probado en Chile sin resultados positivos.

Otro aspecto que llamó la atención fue la utilización de fertilizantes foliares en base a nitrógeno y microelementos en altas concentraciones (sobre 25% de N). En Chile la utilización de fertilizantes foliares no ha mostrado resultados positivos, probablemente porque se utiliza en bajas concentraciones.

4.4. CONTACTOS ESTABLECIDOS

EMPRESA / INSTITUCIÓN	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	DIRECCIÓN / FONOS/FAX
Crop Development Centre, Saskatoon	Dr. Bert Vandenberg Investigador	University of Saskatchewan Agriculture and Food Agrifood Innovation Fund Saskatchewan, Switchboard Fono: (306) 966-4343 Canadá
Novartis Seeds Co.	Dr. Chuck Green Gerente general	1428 Madison Avenue (83687) PO Box 1069, Nampa, Estados Unidos Fono: 208-463-2516 Fax: 208-466-7360
Productor de Porotos	Paul Sanguinatti Agricultor	Farmington, California, Estados Unidos
Programa Mejoramiento de Leguminosas	Dr. Steve Temple Investigador	University of California, Davis California, Estados Unidos
Sutter Basin Cooperative	Steve Hskell Gerente General	Knights Landing, California 95645, PO Box 355 Estados Unidos

ANEXO

Giras tecnológicas 1996

En la presente sección se describen cinco giras tecnológicas, de las cuales cuatro se realizaron en el extranjero: • Brasil • Alemania y España • Argentina • Portugal, España, Italia y San Marino. Los cultivos tratados fueron arroz, remolacha, papa y lupino.

TÍTULO DE LA PROPUESTA**1****Gira de captura de tecnologías en el cultivo del arroz en Brasil
(Propuesta A-065)****ENTIDAD RESPONSABLE**

Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP

COORDINADOR

Hugo Muñoz M.
Ingeniero agrónomo
Gerente Programa de Reconversión de Zonas Arroceras
San Pablo 785, Talca, VII Región
Fono (71) 241962

DESTINO

Brasil

CIUDADES

Río Grande do Sul y Santa Catarina

PARTICIPANTES*

- Alejandra Yañez Pozo, subdirectora INDAP regional, 12 Oriente 1291, Talca
- Gustavo Cobo Lobos, Programa Arroz Compañía Molinera San Cristóbal, 12 Norte 1091, Talca
- Santiago Hernaíz Lagos, investigador INIA, Vicente Méndez 515, Chillán
- Hugo Gebrie Asfura, dirigente de agricultores, Serrano 253, San Carlos
- Rafael Espinoza Espinoza, dirigente de agricultores, Igualdad 280, Parral
- Hugo Muñoz Muñoz, gerente Programa Arroz, 3 Oriente 2264, Talca
- Ángel Pino Brevis, consultor de asistencia técnica, INDAP, Bosque 979, Parral
- Mario Morales López, agricultor, San Antonio de Ñiquen, San Carlos
- Domingo Labbé L., consultor de asistencia técnica, INDAP, Riquelme 580-B, San Carlos
- Fernando Meléndez Roco, agricultor, Peumo Negro, San Clemente
- Luciano Amaral Infeld, jefe técnico y traductor de la gira, Buin 150, Parral
- Sergio Contreras Droguett, agricultor, Díaz Besoain 353, Santa Cruz
- Juan Guzmán Bauerle, agricultor, Fundo Bellavista, Paso Cuñao, Longaví

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

FECHA DE REALIZACIÓN

Diciembre de 1996

1.1. OBJETIVOS

- Conocer los sistemas de cultivos del arroz, especialmente la adecuación o preparación de suelos, los equipos en uso y la factibilidad de su adaptación a la realidad nacional, aspectos a analizar en terreno con el especialista del INIA de la gira.
- Estudiar sistemas de organización entre agricultores e industriales y conocer las tecnologías y requerimientos de calidad de la industria brasilera.
- Conocer el sistema de comercialización actualmente en uso en Brasil, especialmente el realizado a través de las organizaciones, así como las exigencias del mercado consumidor.
- Apreciar los sistemas de transferencia de tecnologías, tanto a nivel agrícola como industrial, y la mejor manera de llegar a los interesados.

1.2. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

El arroz en Brasil es uno de los cultivos anuales más importantes, considerando la superficie sembrada, el volumen producido, el valor de la producción y, especialmente porque forma parte de la dieta básica de los brasileños. El consumo per cápita anual asciende a 44 kg/año (*versus* 9 kg en Chile) y la producción nacional alcanza los 10 millones de toneladas*. Un tercio de ellas son producidas en la zona visitada de Río Grande do Sul, en una superficie que abarca 3 millones de hectáreas, aunque efectivamente se siembran cada año alrededor de 900 mil hectáreas, debido a la rotación aplicada. Este sistema exige sembrar, por 2 a 3 años, un mismo terreno que luego se deja en reposo para eliminar las malezas dañinas, especialmente el arroz bermejo o preto, que es muy similar al arroz cultivado, lo que dificulta su control. El rendimiento promedio de los arrozales es de 50 qq/ha en esta región.

En las últimas décadas se apreció un fuerte incremento de la productividad, donde los rendimientos promedios subieron de 37 qq/ha en los años 80, a los 55 qq/ha actuales. Un rol importante en este cambio positivo, lo han tenido las instituciones públicas que actúan a través de la investigación, el financiamiento o la comercialización.

* Las cifras corresponden al momento de realización de la gira

En Brasil la tecnología es generada tanto por organismos estatales, como por entes privados, aunque en el caso del arroz, las líneas principales de investigación se determinan en conjunto. Dicho país destina importantes recursos a la investigación en arroz, a través de una poderosa infraestructura a nivel nacional y de los estados. Por ejemplo, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) es nacional y cuenta con 39 Unidades de Investigación, que incluyen 10.000 funcionarios y 2.000 investigadores. Por otra parte, la Empresa de Investigación Agropecuaria y de Extensión Rural (EPAGRI), funciona en el ámbito estadual, cuenta con siete centrales que cubren siete regiones y atiende a 25 municipios, con diversos extensionistas en cada uno de ellos. Además existe el Instituto Riograndense del Arroz (IRGA), organismo estadual que realiza investigación y extensión, y en determinados casos actúa como poder comprador; cuenta con 410 funcionarios y atiende a 121 municipios.

Otro aspecto relevante es la exigencia de arroz seco que hace la industria molinera. Esto obliga a todos los agricultores a introducir un interesante proceso de agregación de valor en el predio, que consiste en seleccionar y secar hasta 13 ó 14%, acopiar y vender en forma parcializada a la industria. Esto obliga además a incorporar el sistema Warrants, para el financiamiento del agricultor, que es proporcionado por el Estado con créditos de bajo interés.

Lo señalado anteriormente obliga a instalar una importante infraestructura que permita realizar estos procesos, ya sea de propiedad de los agricultores o de las empresas que ofrecen los servicios, las que cobran una tarifa pareja del 10%, por concepto de secado.

Entre los aspectos técnicos de interés observados en la gira, destacan los siguientes:

Adecuación de suelos

Para que los agricultores iniciaran la adopción de esta práctica, el Gobierno Federal efectuó un aporte importante de recursos financieros, destinados a favorecer una macro nivelación de suelos. Dichos recursos estuvieron especialmente dirigidos a pequeños agricultores, junto con un gran despliegue de equipos técnicos, para incentivar el cultivo en tierras bajas.

Ese gran impulso inicial se complementa hoy día con el uso de equipos mecanizados, que permiten contar con suelos adecuadamente nivelados en cuadros grandes y pretiles escasos y rectilíneos, como ocurre en Santa Catarina. Lo anterior permite una mayor superficie de siembra por hectárea y facilita la siembra programada, independientemente de las condiciones climáticas del lugar.

Implemento apretilador

Su uso está muy difundido entre los grandes y pequeños agricultores, lo que ha permitido bajar los costos del cultivo y facilitar las labores de preparación de suelos. Esta tecnología permite la rotura anual de los pretilos, lo que favorece una mejor nivelación del cuadro, la eliminación de focos de malezas, un ahorro importante en el uso de herbicidas y un mejor y mayor uso de maquinaria en la cosecha.

Cero labranza

Esta tecnología es de uso común; se realiza control de presiembra de malezas y la siembra se hace en seco (con máquinas sembradoras), sobre el rastrojo de la cosecha anterior. Se siembran incluso los pretilos.

Financiamiento

El Estado, mediante el Banco de Brasil, financia a los pequeños agricultores a través de sus organizaciones, las que garantizan el crédito; el Banco lo deposita en las cuentas individuales de los socios y cobra un interés anual de 9%. Es mucho más fácil conseguir el crédito en forma organizada que individualmente, el que tiene costos financieros más elevados.

Comercialización

El productor vende durante el año su arroz seco, o lo entrega a una organización o empresa que presta servicios de Warrants, quienes le entregan un certificado por el depósito, acompañado de un certificado de calidad; el agricultor presenta estos documentos al Banco, para pagar su crédito o solicitar una prórroga. El Banco puede comercializar este certificado en el mercado.

Existe otro sistema similar operado por la Adquisición del Gobierno Federal (AGF), en que el Banco otorga el crédito sin interés, el que corresponde a un préstamo de opción futura.

La cosecha se realiza con una humedad de 18 a 23%, la que se debe bajar a 13 ó 14% para ser comercializada, lo que favorece el rendimiento industrial hasta un 65%. Incluso puede ser mayor en el caso del arroz pregraneado (parboiled), que es la tendencia que se está promoviendo actualmente.

Un elemento muy importante en el proceso de comercialización es la intervención estatal que se hace en el mercado cuando el precio se presenta desfavorable. Como se señaló anteriormente, existe un poder comprador estatal, el IRGA, que es financiado en un 85% por los productores, a través de una tasa cercana al 1% en la comercialización y que actúa como un poder regulador del precio comprando cuando éste está muy bajo. En la temporada anterior a esta gira, el IRGA compró 247.000 toneladas de arroz, lo que permitió subir los precios (bastante deprimidos) en un 46%.

A lo anterior se agrega la práctica comercial, muy difundida, de los seguros de siembras contra las inclemencias climáticas, especialmente aquellas que se realizan con financiamiento crediticio.

Capacitación de agricultores

En la zona de Aranguá se conoció el Centro de Entrenamiento y Extensión Rural (CETRAR), dependiente de la Empresa (estatal) de Investigación Agropecuaria y de Extensión Rural (EPAGRI) donde se combina lo didáctico con lo comercial y con la producción de semillas. Se capacita a los agricultores y a los profesionales y técnicos, para la actualización permanente de sus conocimientos técnicos en el cultivo del arroz.

Investigación

Las principales líneas de trabajo están orientadas al mejoramiento genético y a la búsqueda de alternativas para la rotación de cultivos. En rotación se está probando con las especies de maíz, sorgo, trigo, soya, ajo, papa, cebolla, tomate, frutales y pastoreo con vacas lecheras.

En genética se han obtenido diversas variedades, con distintos períodos vegetativos, la mayoría con materiales provenientes del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), lo que ha permitido alargar el período de siembra, que en Brasil comienza en agosto y termina en diciembre.

También se pudo apreciar el uso de semillas híbridas, las que permiten un aumento de los rendimientos en un 20 a 30%; existe una tendencia a usar semillas aptas para el proceso de pregraneado.

Por otra parte, el uso de máquinas plantadoras ha facilitado la obtención de variedades puras, sin mezclas y con un alto potencial de rendimiento. Actualmente algunos municipios obtienen 75 qq/ha de promedio y en el plazo de 10 años se espera llegar a rendimientos de 100 qq/ha.

1.3. CONTACTOS ESTABLECIDOS

EMPRESA/INSTITUCIÓN	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	DIRECCIÓN / FAX
EPAGRI	Takazi Ishiy Coordinador de Investigación en Arroz bajo Riego	Rodovia Antonio Heil, km 6, CP 277, Itaja, Santa Catarina. Fax: (047)346-5255, 88301-970
EMBRAPA	Ariano de Magalhaes Jr Investigador	Campus Universitario, Caixa Postal 403, 96001-970, Pelotas, Rio Grande do Sul, Fax: (0532) 21.1248
CETRAR	José Eldir Daniel Director	Aranguá BR 101, Km 412- Caixa Postal 408- 88900-000, Aranguá; Santa Catarina, Fax: 524.1677
EMATER	Ricardo Bonini Ingeniero Agrónomo	Municipalidad de Torres, Río Grande do Sul
CETRAR	Valdir Silva Fernández Ingeniero Agrónomo	Aranguá. Santa Catarina
CPACT EMBRAPA	Laercio Nuñez Director	BR 392, Km 78 Caixa Postal 403, 96001-970, Pelotas, Río Grande do Sul
EMBRAPA	José Alceu Infeld Ingeniero Agrónomo	Pelotas, Río Grande do Sul

TÍTULO DE LA PROPUESTA

2 Gira de captura de tecnologías en el cultivo de la remolacha en Alemania y España (Propuesta A-009)

ENTIDAD RESPONSABLE

Secretaría Regional Ministerial de Agricultura,
VII Región del Maule
6 Norte 770, Talca

COORDINADOR

George Kerrigan R.
Secretario Regional Ministerial de Agricultura
VII Región del Maule

DESTINO

Alemania y España

CIUDADES

Frankfurt y Hannover en Alemania;
Vittoria y Valladolid en España

PARTICIPANTES*

- Alejandro Rodríguez A., mediano agricultor remolachero, Curicó
- Nivaldo Moya B., pequeño agricultor remolachero, Curicó
- Jaime Muñoz R., mediano agricultor remolachero, Curicó
- Miguel Arévalo G., pequeño agricultor remolachero, Curicó
- Mario Avaca C., pequeño agricultor remolachero, Talca
- Juan Batarce V., agricultor remolachero
- Jorge Bravo L., pequeño Agricultor remolachero, Linares
- Santiago Lagos Y., mediano agricultor remolachero, Ñuble
- Emilio Sarah G., mediano agricultor remolachero, Linares
- Enrique Tapia R., agricultor remolachero
- Luis Alfredo Mora, subgerente de IANSAGRO S.A.
- George Kerrigan R., SEREMI de Agricultura, VII Región del Maule

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

FECHA DE REALIZACIÓN

Mayo de 1996

2.1. OBJETIVOS

- Capacitar líderes del subsector remolachero, que ayuden al cambio tecnológico del cultivo con el fin de mantener la rentabilidad del sector y facilitar la adecuación a los nuevos escenarios de la apertura comercial.
- Incorporar nuevas tecnologías al cultivo de la remolacha.
- Aumentar la productividad y disminuir los costos directos de producción.
- Simplificar el manejo del cultivo al incorporar tecnología mecanizada, especialmente al nivel de cosecha.
- Fortalecer los vínculos privados y públicos en la realización de acciones tendientes a aumentar la productividad de la industria azucarera.
- Conocer la experiencia del proceso de tecnificación y cambio de uso de semillas de remolacha, en dos realidades diferentes como Alemania y España.

2.2. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

Todas las prácticas tecnológicas observadas, tanto en España como en Alemania, se realizan a escala comercial con amplia difusión. Las que suscitaron mayor interés para Chile por su posible aplicabilidad son las siguientes:

Semillas monogermen

Se conocieron diversos aspectos del proceso de producción de variedades, como:

- potencial de rendimientos de raíces y azúcar
- resistencia a plagas y enfermedades
- emergencia y vigor
- compatibilidades con herbicidas
- pildorado con fungicidas e insecticidas.

Todas estas prácticas están dirigidas a provocar una mayor confianza en el uso de esta tecnología, que permita disminuir los costos y facilitar su empleo.

Preparación de suelos y equipos

Se observó el uso de cultivos intercalados, mulch y preparación sin dar vuelta el suelo, lo que permite:

- adicionar materia orgánica
- evitar la erosión del suelo
- un mejor control de malezas
- una baja considerable en el uso de fertilizantes
- mantención de la humedad del suelo
- establecimiento muy parejo y rápido del cultivo

Especialmente en Alemania se conocieron diferentes equipos de laboreo de suelo, como los de profundización inicial y los de laboreo superficial.

Control de malezas

Los herbicidas se usan masivamente, en los distintos estadios de crecimiento de los cultivos. Se constató que el momento adecuado de aplicación de estos productos es muy temprano en el desarrollo de las malezas, en el momento que se conoce como “punto verde”.

Otro aspecto novedoso observado fue el uso de un herbicida total (Glifosato) después de la siembra y antes de la emergencia. Esta práctica facilita el control de malezas, disminuye considerablemente la mano de obra y baja los costos, principalmente debido a la oportunidad de aplicación, lo que produce un aumento de los rendimientos y de la rentabilidad del cultivo. Esta es una práctica común en Alemania y España.

Control de plagas

Habitualmente, en los países visitados, se usan técnicas de control de la amarillez virosa, mediante la adición de insecticidas en la píldora de semillas o directamente al follaje. Por el contrario, para la pudrición radicular, la principal forma de control es el uso de variedades tolerantes.

Mecanización del cultivo

El manejo de los cultivos está mecanizado prácticamente en un 100%, en sus diversas actividades: preparación del suelo, siembra, aplicación de pesticidas, labores culturales,

riego por aspersión en pivotes centrales, fertilizaciones, cosecha y transporte. Esto llamó a la reflexión del grupo, en el sentido de la necesidad de contar en Chile con maquinarias y equipos adecuados a este tipo de cultivo.

Investigación agrícola en remolacha

Un aspecto sobresaliente, observado en España, fue la forma de financiamiento de la investigación y del desarrollo en este rubro; esto es, en un 50% por la empresa azucarera y el otro 50% por los propios agricultores.

2.3. CONTACTOS ESTABLECIDOS

EMPRESA / INSTITUCIÓN	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	DIRECCIÓN
Kleinwanzleben- KWS	Martin Gayken / Gerente de ventas Henrique Meineke / Técnico	Einbeck, Alemania
Empresa Agrícola	Gerhard Bertam / Propietario	Domane Bahrdof, Alemania
Empresa Agrícola	Marion von Kaufmann / Propietaria	Domane Schladen, Alemania
Empresa Agrícola	Pedro Martín Astruga / Propietario	La Muedra Valladolid, España
Empresa Agrícola	Jesús Moyano / Propietario	Benavente, España
Semilleros de Remolachas	Cristián Trogisch / Gerente técnico	Vitoria, León, Astorga, España

TÍTULO DE LA PROPUESTA

- 3** Gira de captura de tecnologías en el cultivo de la papa referido a cosecha, variedades y comercialización en Argentina
(Propuesta A-019)

ENTIDAD RESPONSABLE

Centro Humanista para el Desarrollo Campesino
Centro CATEV Ltda.
Fono (71) 235714
2 Oriente 721, Talca, VII Región

COORDINADOR

Mercedes Alvear
Ingeniera agrónoma
Sociedad Agrícola Carlos Barrios Ltda.

PAIS DE DESTINO

Argentina

CIUDADES

Buenos Aires, Balcarce, Mar del Plata
y Comandante Nicanor Otamendi

PARTICIPANTES*

- Bristela Díaz, agricultora, Sociedad Agrícola Carlos Barrios Ltda.
- Bernardo Droguett, agricultor, Sociedad Agrícola Carlos Barrios Ltda.
- Julián Troncoso, agricultor, Sociedad Agrícola Carlos Barrios Ltda.
- Mario Carrasco, agricultor, Sociedad Agrícola Carlos Barrios Ltda.
- Mercedes Alvear, agricultora, Sociedad Agrícola Carlos Barrios Ltda.
- Mario Ahumada, médico veterinario, Centro CATEV Ltda.
- Claudio Guevara, técnico agrícola, Centro CATEV Ltda.
- Carlos Rojas, ingeniero agrónomo, consultor INDAP
- Claudio Sandoval, ingeniero agrónomo, Universidad de Talca
- Ernesto Rahal, ingeniero agrónomo, SEREMI de Agricultura

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

FECHA DE REALIZACIÓN

Marzo de 1996

3.1. OBJETIVOS

- Conocer el proceso de producción de semillas de papas según el uso.
- Conocer técnicas modernas de producción de papas, con relación a la cosecha mecanizada, y variedades según destino.
- Conocer el sistema de comercialización de la papa, mecanismos de información y servicios de mercado en Argentina.
- Conocer las técnicas de almacenamiento de la papa, tanto en el campo como en bodegas.
- Visitar supermercados y comercio detallista para apreciar el último eslabón de la cadena comercial.

3.2. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN CHILE

El rubro papero argentino tiene una trayectoria de más de 100 años, que se refleja en los constantes mejoramientos tecnológicos alcanzados, tanto en genética como en el manejo del cultivo, en la mecanización y en las importantes mejoras de poscosecha, ya sea en almacenamiento como en acondicionamientos y comercialización. La producción nacional de papas en Argentina alcanza los 2 millones de toneladas*, cuyo 60% se concentra en el sudeste de la provincia de Buenos Aires.

Según el Instituto Tecnológico Agropecuario Argentino (INTA), el origen de las iniciativas de tales avances se debe a una estrecha interacción entre los sectores público y privado. En este sentido cabe destacar los esfuerzos realizados por el sector privado en la última década, en el campo de la investigación, lo que se tradujo en aumentos de los rendimientos y de la calidad, además de un autoabastecimiento de la semilla de papas a través del desarrollo de la biotecnología. Por su parte, el sector público realizó esfuerzos en sanidad y genética, y en la captura de tecnologías de otros países.

Variedades cultivadas según destino

En Argentina casi la totalidad de la producción corresponde a variedades de piel blanca,

* Las cifras corresponden al momento de realización de la gira

debido a la preferencia de los consumidores. La variedad de consumo fresco más difundida en el país es Spunta con el 65 - 70% del total producido; sus tubérculos son alargados, con piel blanca y lisa, con un buen aspecto comercial y de pulpa amarilla.

Alrededor de un 25% del total producido lo representan los cultivares Huinkul MAG, Bonaerense y Kennebec. Esta última es redonda con pulpa blanca, tiene un buen contenido de sólidos por lo que es muy usada en la agroindustria para la obtención de puré y papas fritas. Este sector industrial, además, está introduciendo otras variedades tales como Russet Burbank y Shepody, por sus buenas características de proceso.

Se estima que la preferencia del consumidor chileno por las variedades de piel roja podría dificultar la introducción de estas excelentes variedades argentinas al país. Sin embargo sería interesante la introducción de material genético, como progenitores, para generar variedades nacionales resistentes a enfermedades, especialmente rizoctonia, problema sanitario recurrente en la zona central del país.

Producción de semillas

Las semillas de papas en Argentina deben ser producidas y comercializadas de acuerdo a la norma y a los estándares establecidos en la Ley Nacional de Semillas N° 20.247. La producción se realiza en varias zonas del país y los agricultores, previo a la venta, realizan los análisis sanitarios con el fin de detectar problemas de virosis y nemátodos.

La propagación de semillas se realiza a través de plántulas producidas por micropropagación *in vitro* y por minitubérculos, los que corresponden a la primera progenie de plántulas producidas *in vitro* y cultivadas en invernaderos bajo estrictas condiciones de aislamiento.

En forma masiva se utiliza la propagación a través de minitubérculos, en semilla prebásica, como una forma de multiplicar el material en forma rápida y en grandes volúmenes, conservando las características genéticas deseadas.

Es importante destacar que los agricultores argentinos cambian semilla todos los años, y por ello es necesario contar con grandes volúmenes de semilla certificada.

Actualmente en Chile el elevado costo de la semilla se debe, en parte, a los costos de transporte, ya que su producción está restringida a la zona sur. Una forma de abaratar dichos costos podría ser crear nuevas zonas de multiplicación, por ejemplo en los sectores precordilleranos de la zona central, debido a sus favorables condiciones ambientales.

La reproducción de material prebásico a través de microtubérculos es aplicable en Chile, aunque actualmente los laboratorios son muy escasos debido a la legislación existente.

Empresas de servicios

En Argentina existe una amplia red de empresas de servicios en torno al cultivo de la papa, tal como Diagnósticos Vegetales, que es una de las más grandes del país. Esta empresa privada provee a los agricultores de semillas básicas y de material de propagación prebásico completamente sano.

Cabe señalar que el 100 % de la semilla de papa que se comercializa en Argentina debe ser analizada en laboratorios públicos o privados.

En Chile sería de utilidad la creación de empresas privadas de diagnóstico, controladas por los organismos pertinentes, que tuvieran facultades para certificar la sanidad de los tubérculos para semillas. Para ello es indispensable la toma de conciencia, por parte de los agricultores, de la importancia de contar con los certificados sanitarios de las semillas que van a utilizar en sus siembras.

Cosecha de papas

El nivel de mecanización en Argentina es bastante importante. La siembra es mecanizada con papa partida, salvo los pequeños calibres. Se aplican agroquímicos con barras pulverizadoras, las cosechas son semimecanizadas o mecanizadas, y el acondicionamiento del producto se realiza en líneas de packing. Muchas de estas maquinarias son de construcción nacional, en la Fábrica BALTOM, a precios relativamente bajos.

Se observó la cosecha de papa de guarda mediante los sistemas semimecanizado y mecanizado; el primero es a base de arrancadoras de clavos y discos que dejan las papas en la superficie del terreno, donde posteriormente pasaran las cuadrillas de hombres para ensacarlas. Este sistema permite cosechar 1 a 2 hectáreas por día, dependiendo del número de obreros.

El sistema mecanizado se realiza a través de una cosechadora integral, que levanta las papas del suelo haciéndolas pasar por unos rodillos y las descarga en una tolva, la que al llenarse se descarga en el lugar de almacenaje.

Ambos sistemas son de costos relativamente bajos y de replicabilidad en Chile; su utilización depende de las condiciones del suelo, tamaño de las explotaciones y uniformidad varietal. En las zonas paperas del país, los agricultores podrían acceder a estas maquinarias en forma asociada.

También sería interesante introducir el uso de líneas de packing, a fin de dar mayor valor agregado al producto, con papas seleccionadas y de buena presentación.

Almacenamiento

Existen dos tipos básicos de almacenamiento, al nivel de campo y en bodegas. En el primero las papas son apiladas en el suelo, por las máquinas antes descritas, y se cubren con hojas de maíz. Éstas permanecen en el campo hasta su comercialización, sin sufrir pérdidas ni daños de inundación, debido al buen drenaje de los suelos.

Por el contrario, en las bodegas, las empresas comercializadoras que cuentan con alta tecnología controlan temperatura y ventilación.

En Chile es muy difícil el almacenamiento en terreno, debido a los riesgos de pérdidas por terceros, y el almacenamiento en bodegas con alta tecnología, se justificaría sólo si la producción se destina a la agroindustria.

Agroindustria

La agroindustria de procesamiento de la papa ha sido incorporada recientemente en Argentina. Del total de la producción nacional de papas se destina sólo un 2,5% aproximadamente a la agroindustria. La empresa canadiense MacCain, desde hace una temporada, está procesando la papa prefrita congelada en bastones, y ha realizado contratos con productores de Balcarce por un 80% de su capacidad; ha pagado US\$ 126 por tonelada, llegando a un total de 2.500 hectáreas. El resto de sus requerimientos los compra libremente a precios inferiores. Esta empresa es la principal en Argentina en el procesamiento de papas y exporta el 70 % de su producción a Brasil. La principal variedad procesada es Kennebec, a la que se agregan Russet Burbac, Shepody y Atlantic.

La factibilidad del establecimiento de agroindustrias en Chile, para el procesamiento de papas, actualmente está siendo evaluada por el sector privado.

Comercialización

La Corporación del Mercado Central de Buenos Aires es una entidad pública que administra el Mercado Central, destinado a la comercialización de los productos alimenticios. Es una plataforma de intercambio y de distribución, no sólo de la importante producción nacional, sino que también de los productos provenientes de los países del MERCOSUR. Es uno de los principales centros comercializadores de América Latina, donde 700 mayoristas comercializan 1.200.000 toneladas de especies hortofrutícolas, de las cuales 600.000 son papas. En sus 540 hectáreas de superficie operan empresas comercializadoras, termi-

nales ferroviarios de carga, entidades bancarias, empresas conexas de información, control de calidad, bodegas de almacenajes, servicios y asesorías.

Alrededor de un 15% de la papa que se comercializa a través del Mercado Central llega procesada a través de los packings de selección, lavado, calibrado, secado y maquillado, con una identificación de denominación de origen; la papa así procesada obtiene un 30% de mayor precio. El 90% de las papas que entran al Mercado Central es a consignación, donde tanto los consignatarios como los productores deben estar acreditados. La comisión que cobra el consignatario es de un 7%.

La presentación del producto en todo el país, a nivel de mayoristas, se realiza en sacos de 50 kilos, conformados por mallas de tejido abierto que permiten una buena aireación.

3.3. CONTACTOS ESTABLECIDOS

EMPRESA / INSTITUCIÓN	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	DIRECCIÓN
Instituto Tecnológico Argentino, INTA	Marcelo Huarte / Ingeniero Agrónomo, Coordinador Subprograma de Papas	Estación Experimental Agropecuaria, Balcarce
Corporación Mercado Central	Federico Ocampo / Jefe de Asistencia Técnica a Usuarios	Buenos Aires
Frigorífico de Papa CAISE S.A.	Juan Hernández Funcionario	Complejo Agroindustrial del Sudeste, Comandante Nicanor Otamendi
Explotación Agrícola Ganadera, Exportación e Importación de Papa	Martín y Emilio Hernández Propietarios	Comandante Nicanor Otamendi
Establecimiento Metalúrgico BALTHOM	Alberto Forte Funcionario	Balcarce
Diagnósticos Vegetales	Guillermo Pérez Gerente de Administración	Mar del Plata

TÍTULO DE LA PROPUESTA**4**

**Gira para el conocimiento de la tecnología de industrialización del lupino, consolidación de la relación comercial con importadores y búsqueda de nuevos mercados
(Propuesta A-015)**

ENTIDAD RESPONSABLE

Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP
Bilbao 931, Temuco, IX Región

COORDINADOR

Eduardo Escuvier Troncoso
Ingeniero agrónomo
Encargado regional de agronegocios, INDAP

DESTINO

Portugal, España, Italia, San Marino

CIUDADES

Lisboa en Portugal; Madrid y Valencia en España; Bologna, Cesena y Napoli en Italia; San Marino en San Marino

PARTICIPANTES*

- Sergio Aguiló Vargas, corredor de productos agrícolas Campos y Aguiló S.A.
- Eduardo Correa Muñoz, ingeniero agrónomo, gerente general Empresa Maquehue
- Esteban Díaz Coliñir, presidente Asociación Indígena de Desarrollo Makewe
- Eduardo Escuvier Troncoso, encargado de agronegocios, INDAP IX Región

FECHA DE REALIZACIÓN

Febrero y marzo de 1996

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

4.1. OBJETIVOS

- Mejorar la tecnología de producción del rubro y especialmente aquella relacionada con el aumento de productividad y calidad del producto.
- Conocer el proceso agroindustrial realizado al lupino, en el acondicionamiento para el consumo humano.
- Fortalecer la inserción del “lupino Maquehue” en los mercados externos, a través de la promoción de su calidad y de la materialización de acuerdos de negocios, basados en la oferta periódica de las empresas campesinas de Maquehue (IX Región).
- Mejorar la rentabilidad del proceso de exportación del lupino producido por las organizaciones campesinas de Maquehue.

4.2. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN LA REGION

Mejoramiento de la tecnología de producción del cultivo de *Lupinus albus*

En la región de Huelva (Sevilla), se apreciaron las características de la producción de lupino, las cuales se diferencian de la chilena principalmente por el uso de semillas de calibres superiores a 12 mm. Estas provienen de la propia producción y selección, con una dosis por hectárea no superior a los 90 - 100 kilos. La siembra se realiza mecánicamente, con distancias de 75 cm entre hileras y 25 cm sobre la hilera. También se realiza un control de preemergencia de malezas de hoja ancha (con herbicidas) y un control mecánico para malezas de posemergencia.

La cosecha es totalmente manual y muy cuidadosa, debido a las exigencias del mercado, que no acepta granos partidos o con daños mecánicos.

El rendimiento por hectárea alcanza las dos toneladas en promedio. Sin embargo, diversos ensayos registrados durante cinco años en Italia, indican que los cultivares Kievski y Multitalia han registrado rendimientos de 4 t/ha, en zonas frías y húmedas del norte, y de 4,5 t/ha (Multitalia) en las zonas áridas del sur en los años más favorables. Por el contrario, en los años desfavorables, debido a los excesos de lluvias, los rendimientos han llegado a 2,7 t/ha.

En Chile, si bien el rendimiento promedio es similar al español, la gran diferencia radica en los tamaños de los granos alcanzados: en España el 70% de los granos supera los 11 mm de calibre, mientras que en Chile éstos no sobrepasan el 30%. Por lo tanto, existe un gran margen para aumentar la rentabilidad del cultivo, aplicando algunas técnicas de

manejo vistas en Europa, como la utilización de semillas de calidad, el control oportuno de malezas, las fertilizaciones y el mejoramiento de la cosecha para evitar daños mecánicos a los granos.

Producto de esta gira, se realizaron valiosos contactos para la obtención de semillas de lupino, de cultivares con alto porcentaje de granos con calibres superiores a 12 mm, que son los de mayor demanda internacional. En la República de San Marino se contactó a la empresa AGRICOLSEMI, que ofreció semilla italiana para la multiplicación en Chile. Por otra parte, en Sevilla, España, se tomó contacto con la empresa de frutos secos MIBOEXPORT, que es una de las principales compradoras del lupino chileno. Esta empresa, además, provee semillas de lupino a los agricultores españoles y está en condiciones de vender a Chile este producto, para ser reproducido en la IX Región.

Proceso agroindustrial

La empresa MILANI, de la zona de Rovio (norte de Italia), procesa lupino para el envasado al vacío. El procesamiento agroindustrial está orientado a la obtención de un producto totalmente natural sin aditivos, que es destinado a la cadena de distribuidores mayoristas e hiperpermeados. Las etapas principales de este proceso son:

- **Recepción e hidratado:** El producto limpio se acopia en recipientes de acero inoxidable de 1 x 2 x 1,5 m, donde se deja reposar en agua potable por 24 horas. Se realizan inspecciones constantemente, para detectar granos dañados e impurezas.
- **Cocción en agua:** El producto hidratado se coloca en recipientes con agua potable hasta alcanzar la ebullición, durante dos horas.
- **Extracción de alcaloides:** El producto cocido se deja reposar en recipientes de acero inoxidable con agua potable. Se realiza un lavado de los granos, cambiando el agua cada 24 horas, por 8 días.
- **Selección de los granos:** El producto se hace pasar por una máquina con bandejas vibradoras y se extraen manualmente todos los granos defectuosos (manchados y partidos).
- **Salado:** Una vez seleccionado el grano, se coloca sobre la bandeja de vibración, en recipientes de acero inoxidable y en bandejas plásticas perforadas, en cantidades aproximadas a 5 kilos cada una, y se deja reposar durante 24 horas en agua potable, a la que se le añade sal común.

- **Pesado y envasado:** Se realiza automáticamente, obteniendo un rendimiento de 1.200 bolsas por hora. Los envases más utilizados por la empresa son de plástico rígido de 95 y 250 gr., con características especiales para el sellado al vacío.

A diferencia del proceso anterior, en España el procesamiento del lupino para consumo humano utiliza aditivos químicos, preservantes y colorantes, y se envasa en contenedores plásticos sellados y con líquido en su interior.

Para introducir el proceso agroindustrial en Chile se requiere previamente que la población adquiera el hábito de consumir el lupino chileno, como snack, para crear una base mínima de consumo nacional que justifique la inversión agroindustrial, la que debería, posteriormente, ser complementada con una campaña de exportación. Esto supone instalar una planta piloto de bajo volumen para procesar el lupino e introducirlo al consumo nacional.

4.3. CONTACTOS ESTABLECIDOS

EMPRESA/INSTITUCIÓN	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	DIRECCIÓN
IMPORTACO S.A.	Francisco Soriano / Broker Salvador Puchalt / Broker Rafael Sepúlveda Pla / Director	Beniparrel, Valencia, España
FERRER SEGARRA S.A.	Pascual Ferrer Burgos Representante Legal	Xativa, Valencia, España
Comercializadora	Andrea Rodi / Broker	Napoli, Italia
NEXUS, Interpretes	Sergio Bassoli / Director	Bologna, Italia
Importadora y Exportadora	Annibali Luigi / Representante	República de San Marino
Istituto Agrario Statale	Lazzaro Spallanzani / Director	Monte Ombraro, Zocca, Bologna, Italia
Cooperativa Campesina della Lega Cooperativa	Marcello Comellini Representante	Monte Ombraro, Zocca, Bologna, Italia
MIBOEXPORT S.A.	Miguel Iborra Escrivá / Gerente	Sevilla, España
Goncalves e Fonseca Importadores	–	Lisboa, Portugal
CETECO	Agente Comercial	Lisboa, Portugal
Comercializador	Carlos Castro Agente Comercial	Lisboa, Portugal

TÍTULO DE LA PROPUESTA

5 Gira técnica de visita a planta de almacenamiento, procesamiento y comercialización de papa y a los semilleros y programa de papas Remehue, X Región (Propuesta A-025)

ENTIDADES RESPONSABLES

Servicio Agrícola Ganadero, SAG, IX Región
Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, IX Región
Bilbao 931, Temuco (ambos organismos)

COORDINADOR

Alberto Hofer Meyer
Director Regional SAG, IX Región

DESTINO

Chile

CIUDADES

Los Muermos y Osorno

PARTICIPANTES*

- Marcelino Calfuqueo Paillal, agricultor, Llaguepulli, Puerto Domínguez
- Patricio Paineofil Calfuqueo, agricultor, Puerto Domínguez
- Jerónimo Hualme Necul, agricultor, Puerto Domínguez
- Liliana Calfuqueo Paillal, agricultora, Puerto Domínguez
- Gabriel Lefío Pichunman, agricultor, Puerto Domínguez
- Fernando Quilaqueo Calfuqueo, agricultor, Puerto Domínguez
- Felidor Calfuqueo Paillal, agricultor, Puerto Domínguez
- Mario Laurie Mondaca, ingeniero agrónomo, Seremi de Agricultura, IX Región
- Deyanira Caillet Alvarez, ingeniera agrónoma, Seremi de Agricultura, IX Región

FECHA DE REALIZACIÓN

Febrero de 1996

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

5.1. OBJETIVOS

- Conocer las técnicas utilizadas en la producción de papas en la X Región.
- Observar técnicas de punta en la producción de papas.
- Conocer las prácticas de lavado, almacenaje y comercialización del tubérculo.
- Conocer el manejo de la producción de semillas de papas.
- Conocer las técnicas de producción de semillas de papas y obtención de variedades.

5.2. RESULTADOS Y APLICABILIDAD EN LA REGIÓN

Las observaciones realizadas durante la presente gira tecnológica serán aplicadas en Puerto Domínguez (IX Región), a través del programa de tecnología de punta a bajo costo, que impulsa la Seremi Regional. Ello implica que el agricultor deberá afrontar los cambios necesarios para dejar la agricultura tradicional, como realizar mayores inversiones y un manejo técnico más exigente en las prácticas culturales, genéticas y de comercialización que el cultivo requiere.

Los agricultores conocieron, en la Estación Experimental de Remehue, la incorporación al cultivo nacional de nuevas variedades de papas que se adaptan a las distintas zonas agroecológicas de Chile. Éstas se caracterizan por ser resistentes a plagas y enfermedades y por presentar un buen rendimiento productivo y una excelente calidad comercial. Los agricultores se interesaron por cultivar en Puerto Domínguez las variedades Romana, Pukara y Ona, dadas sus características intrínsecas. También manifestaron interés por otros aspectos, tales como las técnicas del uso de semilla certificada, la desinfección de semillas, el saneamiento del cultivo, y el control de plagas, enfermedades y malezas, entre otros.

Por otra parte, se apreció la importancia de utilizar los resultados del mejoramiento genético en el cultivo de la papa. Las cualidades de una nueva variedad pueden ser rentables para los productores, quienes deben ser capaces de adaptarse a las cambiantes necesidades del sector productivo y consumidor. De ahí la necesidad de incorporar permanentemente, en la producción, semillas certificadas.

La gira abordó otras diversas áreas de interés técnico, como por ejemplo:

- la evaluación de las fuentes de resistencia a patógenos como el virus del enrollamiento de la hoja de la papa, el nemátodo dorado de la papa, al carbón y la polilla de la papa

- la incorporación de estas resistencias a los progenitores, a las diversas condiciones chilenas
- el mejoramiento de la calidad nutritiva e industrial de las variedades de papa (contenido de proteína, almidón y peso específico)

En la Estación Experimental también se conocieron los programas de hibridaciones, virología, mantención y multiplicación de material genético, además de evaluaciones de los rendimientos y de la adaptación a las distintas zonas agroecológicas.

5.3. CONTACTOS ESTABLECIDOS

EMPRESA / INSTITUCIÓN	NOMBRE / CARGO / ACTIVIDAD	DIRECCIÓN / FONOS / FAX
INIA, Remehue	José Santos Ingeniero Agrónomo, especialista en producción de papa con semilla botánica Julio Kalazich Ingeniero agrónomo, especialista en variedades de papas	Km. 8, Ruta 5 Sur Osorno, X Región Casilla 24-0 Fono: (64) 233515 Fax: (64) 237746
-	Celso Matamala Agroturismo y turismo rural	Carrera 367, Temuco, IX Región Fono-fax: 212535
INIA, La Pampa	Juan Carlos Rosas Especialista en técnicas de almacenaje y prebrotación de papas	Km. 30, Ruta 5 Sur Purranque, X Región Casilla 180 Fono-fax: (64) 351470
INDAP	Eduardo Meersohn Jefe de Área	Antonio Varas 381 Los Muermos, X Región Fono: (65) 211429
Cooperativa Agrocamp	Artemio Villalobos Gerente Ernesto Oyarzún / Presidente Segundo Espinoza / Secretario	Alpatocal 117, Puerto Montt, X Región Fono-fax: (65) 254525 Cel. 09-654192
Ministerio de Agricultura	Mario Castro Secretario Regional Ministerial	Av. Décima Región 480, P.1 Puerto Montt, X Región Fono: (65) 254053 Fax: (65) 2544757

TÍTULOS PUBLICADOS POR FIA

Serie "ESTUDIOS PARA LA INNOVACIÓN"

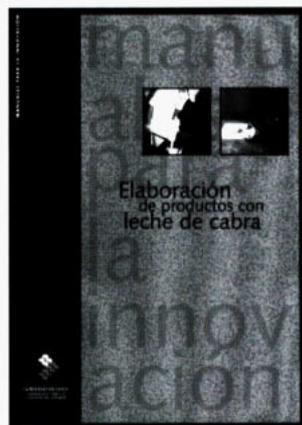
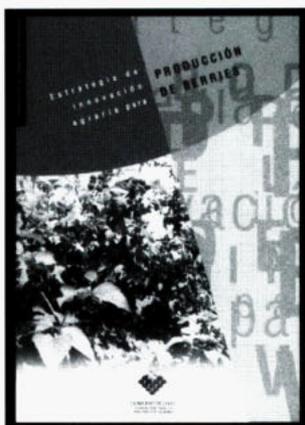
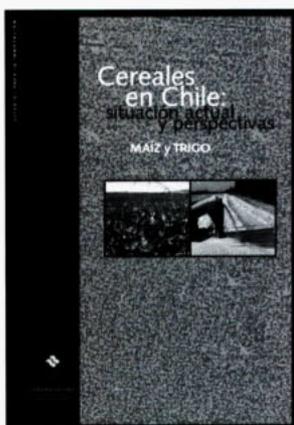
- Cereales en Chile: situación actual y perspectivas; maíz y trigo
- Plantas medicinales y aromáticas evaluadas en Chile; resultados de proyectos impulsados por FIA
- Cómo producir y procesar plantas medicinales y aromáticas de calidad
- Frambuesas en Chile, sus variedades y características
- El mercado 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"

- Cultivos y Cereales
- Agroturismo
- Sector forestal
- Riego y drenaje
- Agricultura sustentable

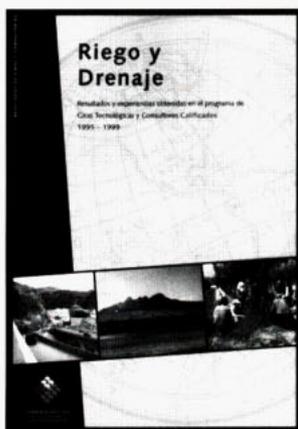


Serie "ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN AGRARIA"

- 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.



EDICIÓN DE TEXTOS
Gisela González Enei

DIAGRAMACIÓN
Guillermo Feuerhake

IMPRESIÓN
Imprenta Salesianos S.A.

**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 Oteiza 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