

Agenda para la Innovación Agraria

Requerimientos y acciones de innovación para un conjunto
de 15 cadenas productivas y temas de la agricultura



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA



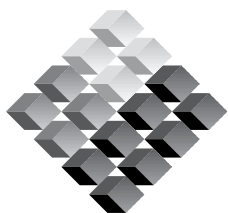
CONSEJO PARA LA INNOVACIÓN
AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

Agenda
para la
Innovación
Agraria

Agenda para la Innovación Agraria

**Requerimientos y acciones de innovación
para un conjunto de 15 cadenas productivas
y temas de la agricultura**

**Chile
2006**



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA



AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

Agenda para la Innovación Agraria

Requerimientos y acciones de innovación
para un conjunto de 15 cadenas productivas
y temas de la agricultura

© Fundación para la Innovación Agraria

Registro de Propiedad Intelectual N° 160.337

ISBN N° 978-956-7874-65-1

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

Santiago, Chile
Diciembre de 2006

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

Oficina Central y Centro de Documentación en Santiago
Loreley 1582, La Reina, Santiago
Fono (2) 4313000
Fax (2) 4313064

Centro de Documentación en Talca
6 Norte 770, Talca
Fono-fax (71) 218408

Centro de Documentación en Temuco
Bilbao 931, Temuco
Fono-fax (45) 743348

fia@fia.gob.cl

www.fia.gob.cl

Presentación

A mediados de 2005, considerando el rol fundamental que la innovación adquiriría como parte de la estrategia de crecimiento económico del país, el Ministerio de Agricultura estimó pertinente crear un Consejo para la Innovación Agraria, como organismo asesor del Ministro de Agricultura, en materia de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos, con la tarea de elaborar una estrategia de país que oriente la focalización de los esfuerzos y recursos en estas áreas.

Se quiso así consolidar el trabajo realizado durante los últimos años en materia de innovación agraria, formalizar el aporte de los sectores privados y académicos al proceso y proyectarlo desde una entidad de alto nivel con carácter de asesor permanente en materias de políticas y prioridades estratégicas, reafirmando así la innovación como un eje estratégico de la acción del Ministerio de Agricultura.

Dicho Consejo fue encabezado por el entonces Ministro de Agricultura, Jaime Campos, y quedó integrado por Ricardo Ariztía, ex Presidente de la SNA y de la CPC; Ricardo Danessi, Gerente de la Cooperativa Coopeumo; Eric Von Baer, Gerente de Semillas Baer; Germán Stolzenbach, académico de la Universidad de Los Lagos; José Antonio Yuri, académico de la Universidad de Talca; Francisco González, en su calidad de profesional del sector; y Octavio Sotomayor, entonces director de ODEPA. La secretaría técnica del Consejo quedó a cargo de la dirección ejecutiva de FIA, entidad responsable además de entregar el apoyo técnico y logístico necesario para su funcionamiento.

Aprovechando la experiencia ya lograda en el trabajo conjunto con productores, empresarios, profesionales, investigadores y académicos, se quiso crear una instancia de trabajo permanente, con la misión de elaborar una estrategia en materia de innovación en el sector agrario, para contribuir a aumentar la competitividad de sus productos y servicios en los mercados de Chile y el mundo.

Para cumplir con su mandato, el Consejo estimó oportuno trabajar sobre la base de la información que le entregaran un conjunto de Comisiones de Innovación por Cadenas Productivas, que para tal efecto fueron convocadas y coordinadas por FIA.

Se pusieron así en marcha estos grupos de trabajo, integrados por destacadas personalidades del ámbito productivo, industrial, académico y público, para analizar en conjunto y consensuar las prioridades de la cadena productiva o tema, en materia de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos.¹

El objetivo de este documento es presentar una síntesis de los requerimientos de innovación por cada cadena productiva y/o tema relevante, validados en el marco del trabajo de cada comisión, con el fin de disponer de un instrumento de información que permita articular los recursos en función de los requerimientos en investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos, para así aumentar la eficacia de las acciones en estas áreas, en el esfuerzo por fortalecer su competitividad.

Los requerimientos y acciones aquí señalados fueron identificados sobre la base de los escenarios actuales y proyectados de los mercados de las diferentes cadenas y/o temas, y constituyen los desafíos que se estima que el sector debe abordar en los cuatro ámbitos indicados para enfrentar en forma competitiva dichos mercados.

Al poner esta información a disposición del sector agrario, FIA quiere valorar muy profundamente y agradecer el compromiso de cada una de las personas e instituciones que hicieron posible el logro de estos resultados, aportando en cada una de las Comisiones de Innovación sus conocimientos, su experiencia y su visión, contribuyendo así a la construcción de la propuesta sectorial que aquí se presenta.

¹ Los integrantes de cada una de las Comisiones de Innovación se indican en la sección correspondiente a cada una de las cadenas productivas o temas de la agricultura.

Contenidos

Conformación de las Comisiones de Innovación y Metodología

Conformación de las Comisiones de Innovación y Metodología.	11
Metodología.	13
Sistematización de resultados	14
Integración de resultados	16

Integración de resultados para el conjunto de cadenas productivas y temas

Contenido de estas sección.	19
Investigación	20
Formación de Recurso Humanos	23
Transferencia Tecnológica y Difusión.	25
Información	27

Requerimientos de Innovación por cadenas productivas y temas de la agricultura

• Trigo.	33
• Arroz.	43
• Hortalizas	53
• Pomáceas	63
• Frutales de nuez	79
• Aceite de oliva.	91
• Berries.	101
• Floricultura	113
• Plantas medicinales y aromáticas.	127
• Bovinos de carne.	141
• Bovinos de leche	151
• Ovinos de carne	163
• Camélidos.	179
• Recursos hídricos.	195
• Sector forestal	207

Conformación de las Comisiones de Innovación y Metodología

Conformación de las Comisiones de Innovación y Metodología

En la etapa de constitución de estos grupos de trabajo, desde la creación del Consejo para la Innovación Agraria (12 de septiembre de 2005) hasta el 31 de enero de 2006, se pusieron en marcha un total de 19 Comisiones de Innovación en el marco de acción de 13 cadenas productivas o temas relevantes, tal cual se indica en el Cuadro 1.

Se proyecta a futuro trabajar en otras cadenas y/o temas relevantes del sector agrario, tales como frutales de hoja persistente, frutales de hoja caduca (carozos, vides), papas, biotecnología, calidad y producción limpia, entre otros, así como en la actualización de los requerimientos identificados en los grupos de trabajo ya formados.

CUADRO 1
Comisiones de Innovación según temas y/o cadenas productivas

Tema y/o Cadena Productiva	Comisión
Cereales	Trigo
	Arroz
Hortalizas	Hortalizas
Pomáceas	Pomáceas
Frutales de Nuez	Nogales
	Avellano
	Castaño
Olivos	Aceite de oliva
Berries	Berries
Floricultura	Floricultura
Plantas Medicinales y Aromáticas	Plantas Medicinales y Aromáticas
Bovinos	Bovinos de Carne
	Bovinos de Leche
Ovinos	Ovinos de Carne
Camélidos	Camélidos
Recursos Hídricos	Recursos Hídricos (grupos norte y sur)
Sector Forestal	Plantaciones Forestales
	PYMEs Forestales
	Bosque Nativo

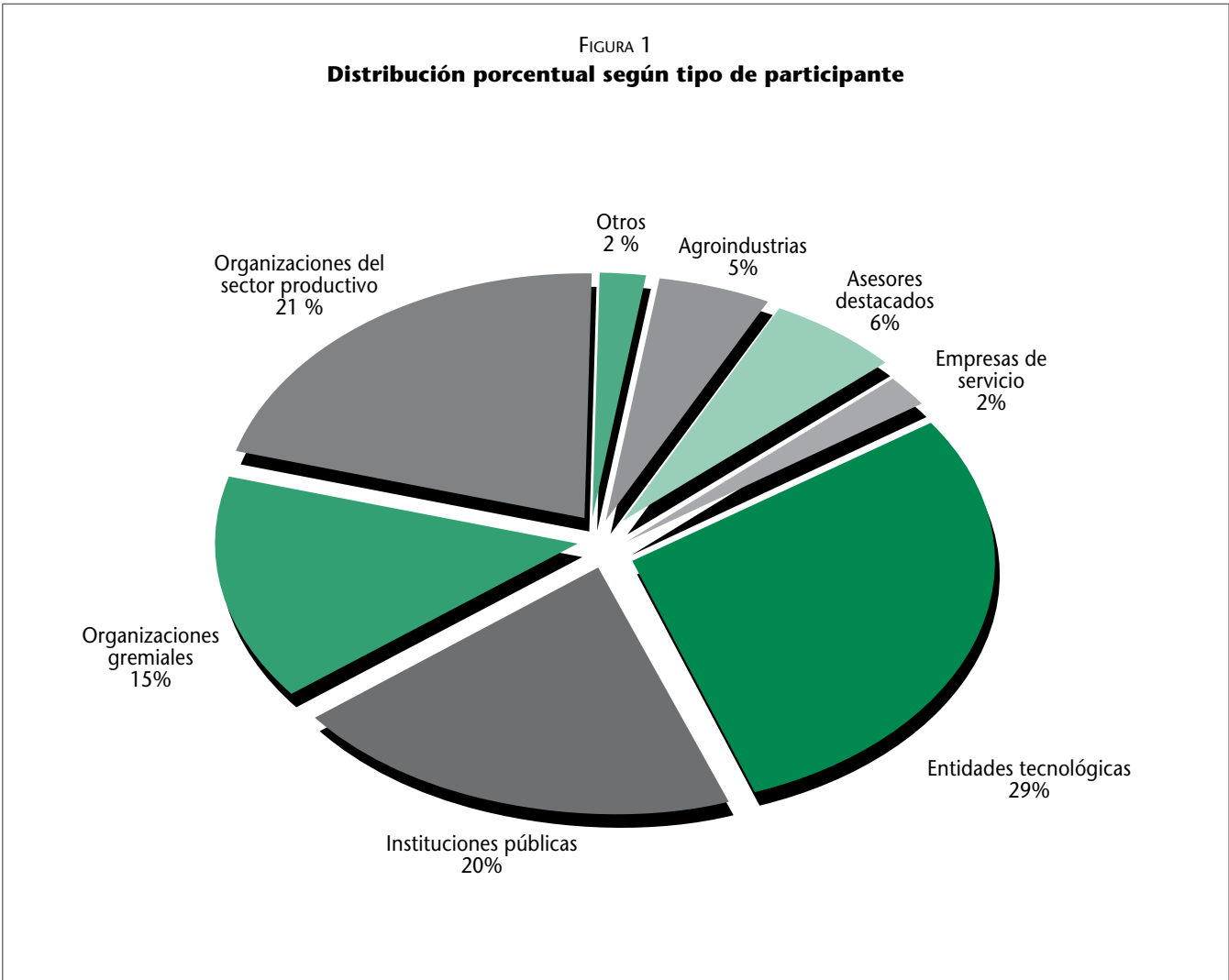
En los casos de aquellas cadenas o temas en que existe un nivel de articulación formal bajo la coordinación del Ministerio de Agricultura o alguno de sus servicios (por ejemplo, la Subsecretaría de Agricultura o las Comisiones Nacionales por Rubro coordinadas por ODEPA), se acordó en forma conjunta que fueran las Comisiones de Innovación las que abordaran los aspectos tecnológicos identificados en dichas instancias de articulación.

El total de miembros de Comisiones de Innovación en el período señalado alcanzó a 327 personas, representativas de la realidad gremial, productiva, industrial y académica de cada una de las cadenas productivas o temas, según se indica en el Cuadro 2.

CUADRO 2
Total de grupos de trabajo formados y número de participantes

Comisiones	19
Total de participantes	327
Sector privado	168
Sector público	85
Universidades	74

Desde un punto de vista del tipo de participante la distribución es la siguiente:



Metodología

Para identificar en forma específica los requerimientos y acciones necesarias en los ámbitos del desarrollo tecnológico y la innovación en cada cadena o tema, se aplicó una metodología que permitiera asegurar la participación de los convocados, considerando la experiencia de la Unidad de Desarrollo Estratégico de FIA en la construcción de Estrategias de Innovación y en la implementación de programas institucionales por cadenas productivas y temas relevantes.

En este sentido, el proceso se inició tomando como base los avances que se habían alcanzado en las diferentes cadenas y temas, en materia de identificación de requerimientos en el ámbito tecnológico. Así al momento de constituir los grupos de trabajo, se puso a disposición de los convocados información relevante en materia de:

- Estrategias de Innovación coordinadas por FIA desde el año 1999¹
- Identificación de requerimientos de innovación a nivel zonal y/o regional
- Agendas de trabajo público-privadas para el desarrollo de una cadena o tema en particular

- Documentos de política sectorial o específica para la cadena productiva o tema
- Trabajo en materia de I+D+i realizado por entidades tecnológicas, gremiales u otras
- Acción de las instituciones públicas y privadas vinculadas al tema
- Estadísticas de I+D+i en los temas a trabajar, de acuerdo a fuente de financiamiento y líneas de trabajo financiadas

Se constituyeron las comisiones y se realizaron dos ó tres reuniones de trabajo por cada cadena productiva o tema, con el objetivo de que el grupo identificara los requerimientos, así como las vías posibles de abordarlos, en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la innovación y la formación de recursos humanos. Adicionalmente, para seguir recogiendo la visión de los participantes, se puso a disposición de las diferentes comisiones un foro virtual de intercambio y retroalimentación de información, en el cual se mostraban los avances del trabajo y también otra información de interés para la discusión. Asimismo, en algunos casos específicos, se realizaron entrevistas y encuestas dirigidas.

¹ Estas "Estrategias de Innovación Agraria" para un conjunto de 16 rubros o cadenas productivas se encuentran publicadas en documentos independientes, que pueden consultarse en los Centros de Documentación de FIA. Entre los años 2000 y 2003, FIA publicó estas propuestas estratégicas en: Cereales (Maíz y Trigo), Hortalizas, Frutales de Hoja Caduca, Frutales de Hoja Persistente, Frutales de Nuez, Producción Olivícola, Berries, Floricultura, Plantas Medicinales y Aromáticas, Carne Bovina, Carne Ovina, Leche Ovina, Leche Caprina, Ganadería de Camélidos, Plantaciones Forestales y Bosque Nativo.

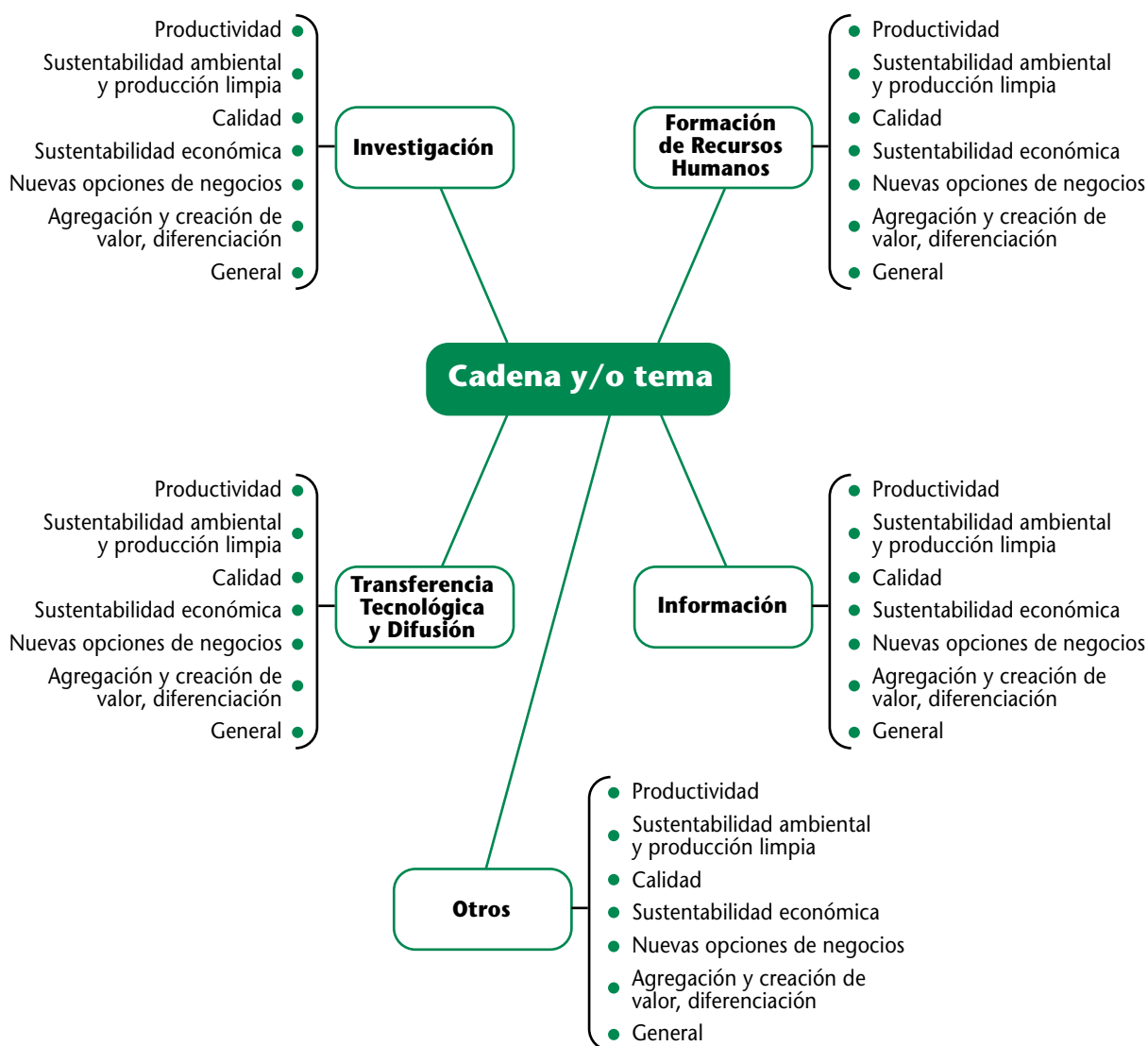
Sistematización de Resultados

El trabajo descrito generó como resultado la identificación de requerimientos de innovación para cada cadena y tema, así como la construcción de lineamientos estratégicos que permitan abordar las necesidades identificadas con sus respectivas acciones. El trabajo de las Comisiones de Innovación permitió también identificar los instrumentos más apropiados para realizar estas acciones tales como proyectos, estudios, consultorías, entre otros, así como la prioridad en términos de plazo de cada una de ellas.

La información, tal como se presenta en este documento, se organizó en 4 ejes estructurales que reflejan el “qué hacer” para abordar los requerimientos identificados. Estos ejes son: investigación, formación de recursos humanos, transferencia tecnológica y difusión, e información. Dentro de cada eje se ordenaron las acciones (agrupadas en lineamientos estratégicos) según el requerimiento identificado, quedando la estructura de la siguiente forma (Figura 2.):

FIGURA 2

Esquema de sistematización de resultados por cadenas productivas o temas



Para ello, se adoptaron las siguientes definiciones:

- **Productividad:** puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados; es decir, se entiende como la capacidad de producción por unidad de factores.
- **Sustentabilidad ambiental y producción limpia:** corresponde a la capacidad de un sistema o ecosistema de mantenerse en el tiempo; por ello, un sistema productivo será ecológicamente sostenible si el nivel de productividad física no decae en el tiempo. La producción limpia es un concepto amplio que comprende términos tales como prevención de la contaminación, minimización de residuos o eco-eficiencia, poniendo énfasis en cómo los bienes y servicios pueden producirse con el menor impacto ambiental teniendo en cuenta las limitantes económicas y tecnológicas.
- **Calidad:** es el grado con que un producto satisface las necesidades y exigencias del consumidor. En este sentido, cuando se habla de “calidad” en la producción silvoagropecuaria, se entenderá que incluye conceptos tales como calidad organoléptica, calidad nutritiva, inocuidad de los alimentos y calidad comercial, entre otros, dependiendo del tipo de producto de que se trate.
- **Sustentabilidad económica:** corresponde a la capacidad del sistema productivo de mantener su rentabilidad a través del tiempo.
- **Nuevas opciones de negocio:** desarrollo de nuevos productos, introducción de nuevas especies, usos diferentes para productos existentes o sus residuos y/o subproductos.
- **Agregación y creación de valor y diferenciación:** implementación de nuevas tecnologías y procesos agroindustriales que permitan contribuir a generar productos con mayor valor agregado. Incorporación de nuevas técnicas o métodos que permitan diferenciar los productos ofrecidos.
- **General:** Aplicable a todas las anteriores

Para cada una de las cadenas productivas o temas, la información obtenida se ordenó en una matriz, estableciendo prioridades en términos de plazo, así como indicando si la responsabilidad de la acción es pública, privada o conjunta, tal como se muestra en la Figura 3.

FIGURA 3
Matriz de sistematización de resultados por cadena productiva o tema

INVESTIGACIÓN								
Requerimiento	Lineamiento	Acción	Instrumento	Prioridad ¹			Actor ²	
				CP	MP	LP (PE)	PR	PU
Productividad								
Sustentabilidad Ambiental y Producción Limpia								
Calidad								
Sustentabilidad Económica								
Nuevas Opciones de Negocio								
Agregación Creación de Valor y Diferenciación								
General								

¹ Prioridad de plazo: CP: Corto plazo, MP: Mediano plazo, LP: Largo plazo, PE: permanente.

² Actor: PR: Privado, PU: Público

En la sección destinada a cada cadena productiva o tema, de manera adicional a estos resultados, se presenta también una síntesis de la situación actual y una visión general de los

esfuerzos destinados a innovación en la cadena productiva o tema abordado.

Integración de Resultados

Para entregar una visión general de los requerimientos de innovación que enfrenta el sector, se presenta también –al inicio del documento– una integración de los resultados de las distintas Comisiones de Innovación, en una estructura única, que incluye los principales ejes, requerimientos del sector agrario, así como también los lineamientos y acciones que deben abordarse.

Así, en la sección “Integración de resultados para el conjunto de cadenas productivas y temas”, se presentan en forma integrada los resultados de las 19 comisiones de innovación, reunidos bajo la siguiente estructura (Figura 4):

FIGURA 4

Presentación general de la integración de resultados de todas las cadenas y temas

E j e			
(Investigación, Formación de Recursos Humanos, Transferencia Tecnológica, Información)			
Requerimiento (productividad, sustentabilidad económica, etc.)	Lineamiento	Acción	Cadena o Tema

Integración de resultados

Para el conjunto
de cadenas
productivas
y temas

Integración de resultados

Para el conjunto de cadenas productivas y temas

Contenido de esta sección

Tal como se indicó al describir la metodología, esta sección reúne de manera integrada los requerimientos de innovación, lineamientos de trabajo y acciones propuestas para el conjunto de cadenas productivas y temas que abordaron las distintas Comisiones de Innovación. En esta sección, para hacer posible una visión global, la información se presenta de manera más general que en las secciones dedicadas a cada cadena productiva.

Siguiendo la metodología aplicada en este proceso de identificación de requerimientos, la información se presenta aquí ordenada en cuatro ejes estructurales:

- Investigación
- Formación de Recursos Humanos
- Transferencia Tecnológica y Difusión
- Información

Dentro de cada eje se enumeran los lineamientos de acción necesarios de abordar para hacer frente a los requerimientos en materia de:

- Productividad
- Sustentabilidad Ambiental y Producción Limpia
- Calidad
- Sustentabilidad Económica
- Nuevas Opciones de Negocio
- Agregación y Creación de Valor y Diferenciación, y
- General

Dentro de cada lineamiento, se indica a qué cadenas productivas y temas se aplica cada una de las acciones propuestas, enumerando las cadenas y temas en el siguiente orden:

TR	Trigo
AR	Arroz
HO	Hortalizas
PO	Pomáceas
FN	Frutales de Nuez
OL	Aceite de Oliva
BE	Berries
FL	Floricultura
PM	Plantas Medicinales y Aromáticas
BC	Bovinos de Carne
BL	Bovinos de Leche
OC	Ovinos de Carne
CA	Camélidos
RH	Recursos Hídricos
PL	Bosques Plantados
PY	PYME Forestal
BN	Bosque Nativo

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	C A D E N A																
			TR	AR	HO	PO	FN	OL	BE	FL	PM	BC	BL	OC	CA	RH	PL	PY	BN
Productividad	Mejoramiento genético	Realizar catastro de recursos genéticos disponibles					●	●				●		●					
		Evaluar diferentes mecanismos de protección varietal	●	●	●				●	●									
		Aumentar la disponibilidad de recursos genéticos					●					●		●	●		●		
		Evaluar métodos de selección convencionales y no convencionales de mejoramiento genético										●		●	●				
		Introducción de nuevo material genético					●	●	●					●					
		Desarrollo de variedades y razas con potencial de mercado	●	●	●	●	●		●	●									
		Rescate de recursos genéticos nativos y uso comercial							●	●	●								
	Eleva niveles tecnológicos de producción	Zonificación de especies y variedades	●			●	●	●	●	●		●	●	●					
		Desarrollar paquetes tecnológicos para especies nativas							●	●	●				●				●
		Desarrollar bases técnicas para agricultura de precisión	●	●		●			●					●					
		Determinar factores críticos que afectan productividad y calidad final	●			●	●												
		Mejorar sistemas de propagación y/o reproducción		●		●	●			●	●			●	●				●
		Manejo del agua y del riego		●		●	●	●		●									
		Manejo eficiente de la nutrición y fertilización de cultivos	●	●		●	●	●	●	●									
		Optimizar sistemas de alimentación pecuarios											●	●	●	●			
		Control y manejo eficiente de plagas, enfermedades y malezas	●	●		●	●	●	●	●	●								●
		Mecanización de labores				●			●										
		Desarrollo de investigación en silvicultura de regeneración, establecimiento y desarrollo																	●
	Fortalecer la gestión operativa y económica en los sistemas de producción	Desarrollar investigación aplicada, generando indicadores de fácil uso en operación y gestión de sistemas productivos				●			●				●	●	●	●			●
		Desarrollar sistemas de chequeo y gestión para manejo eficiente del cultivo, cadena o tema	●									●	●	●		●			
		Desarrollar modelos de simulación de comportamiento productivo, maximizar margen por unidad: ha., proceso industrial, predio											●						
		Desarrollar proyectos de investigación aplicada en diseño y construcción para sistemas pecuarios											●						
		Desarrollar sistemas de redes de proveedores para trabajar con sistemas de calidad total para reducción de costos																●	

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	C A D E N A																	
			TR	AR	HO	PO	FN	OL	BE	FL	PM	BC	BL	OC	CA	RH	PL	PY	BN	
Productividad	Desarrollar sistemas de control y vigilancia epidemiológica	Desarrollar y validar métodos de diagnóstico										●	●	●						
		Implementar programas de saneamiento y erradicación de enfermedades existentes										●	●	●						
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Contar con información base	Caracterizar los recursos naturales disponibles para la producción					●			●	●	●	●	●	●	●				
		Determinar líneas bases científicas a nivel de sistemas productivos										●	●			●				
		Dimensionar el impacto de otras actividades sobre el rubro o cadena											●			●				
	Sistemas de producción sustentable	Desarrollar técnicas y sistemas de producción sustentable				●			●	●		●				●				
		Manejo de residuos de la producción	●	●				●												
		Disminuir el uso de agroquímicos y desarrollar controladores naturales			●	●	●		●	●				●						
		Evaluar efectos ambientales de los sistemas productivos														●				
	Rescate y protección de recursos para usos futuros	Conservación y manejo de especies nativas								●	●				●					
		Conservación y manejo de suelos en rotación de cultivos	●	●																
Calidad	Mejorar la calidad de productos	Caracterizar los productos de acuerdo a sus atributos de calidad		●			●	●		●				●						
		Optimizar sistemas de cosecha y poscosecha	●	●	●	●	●		●	●										
		Aumentar la cantidad de producto de calidad superior	●		●	●			●											
		Desarrollar sistemas de producción que consideren bienestar animal										●	●	●						
	Certificación de procesos y productos	Implementar sistemas de aseguramiento de calidad externos (BPA, BPG, BPM, BPF)								●		●	●	●		●				
		Generar sellos de calidad				●	●							●		●				
		Sustentabilidad Económica	Costos de producción	Desarrollar investigación acerca del costo y margen de la cadena en su conjunto										●	●					
Disminuir costos de producción asociados al uso de insumos						●			●		●									
Análisis de brechas tecnológicas con respecto a países competidores												●	●							
Desarrollo de alternativas productivas y de rotación que maximicen retornos prediales	●			●																
Desarrollar nuevas opciones de uso	●			●					●		●									
Diseño de mecanismos de integración formal de la cadena productiva	Incorporar agricultura de contrato		●									●								
	Incorporar una visión de cadena al ciclo productivo, maximizando los retornos											●	●	●						
	Análisis permanente del comportamiento de la cadena		●									●	●							
	Investigar modelos de implementación de estrategias de cooperación entre empresas para mejorar su posición competitiva																●			

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	C A D E N A																
			TR	AR	HO	PO	FN	OL	BE	FL	PM	BC	BL	OC	CA	RH	PL	PY	BN
Sustentabilidad Económica	Aprovechamiento integral del cultivo y sus subproductos	Desarrollar nuevas opciones de uso	●	●													●		●
Nuevas Opciones de Negocio	Diversificación del ingreso	Evaluar potencialidad de venta de material de reproducción y propagación al extranjero												●					
		Desarrollo de nuevos productos (se especifica en cada una de las cadenas)		●					●	●	●	●	●				●	●	●
		Desarrollo de nuevos usos de productos y subproductos (se especifica en cada una de las cadenas)	●	●					●		●								●
		Desarrollo de productos de mayor calidad aspirando a mejor precio	●	●							●	●							
		Desarrollo de modelos de captura de carbono															●		
	Desarrollo de bioenergía	Desarrollo de mercados de bioenergía	●														●		●
		Contar con información base de disponibilidad y factibilidad por zona															●		●
		Desarrollo de mecanismos de cosecha y transporte especiales para residuos forestales															●		●
		Realizar iniciativa piloto	●	●													●		●
	Promover la diversificación de especies	Investigar nuevas especies para nichos específicos															●		●
Agregación y creación de valor y diferenciación	Crear y agregar valor a los productos obtenidos en la cadena productiva	Evaluar la funcionalidad alimentaria de diferentes productos	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●				
		Evaluar nuevos envases, embalajes y presentaciones			●	●			●	●	●								
		Diferenciar productos a través del diseño de marcas										●							
	Desarrollar sistemas de producción que diferencien el producto obtenido	Desarrollar producción orgánica, natural							●		●	●		●					
		Evaluar la posibilidad de establecer denominaciones de origen						●				●	●	●	●				
	Valorizar el uso de recursos genéticos nativos	Realizar adaptaciones tecnológicas para el uso comercial de recursos genéticos nativos							●	●	●				●				

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	C A D E N A																	
			TR	AR	HO	PO	FN	OL	BE	FL	PM	BC	BL	OC	CA	RH	PL	PY	BN	
Productividad	Mejorar las capacidades de quienes se desempeñan en el rubro	Capacitar operarios de acuerdo al modelo de competencias laborales			●			●			●	●	●			●	●			
		Promover la profesionalización de los productores del sector	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●						
		Mejorar la formación de profesionales y técnicos que se dedican a la asesoría y a la extensión	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
		Mejorar las competencias de los funcionarios públicos que se relacionan con la cadena o tema										●	●							
	Aumentar la masa crítica de asesores e investigadores	Promover la formación de asesores	●	●	●		●	●	●	●		●			●					
		Promover la especialización de profesionales para actividades de I+D+i				●		●		●	●		●	●		●				
	Promover la formación de recursos humanos en temáticas específicas de la producción	Generar programas de formación específicos para profesionales y técnicos en aspectos de nutrición, reproducción, sanidad, alimentación, gestión, fertilización, riego, poscosecha, control de plagas y enfermedades	●							●		●	●	●	●					
		Generar oferta formativa para operarios y técnicos especializados en tópicos específicos de producción e industrialización tales como: ordeña, recolección, engorda, cosecha, operación y mantenimiento de plantas y equipos, BPA, BPG, entre otros				●		●	●	●	●		●	●			●			
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Fortalecer competencias en uso y conservación de recursos naturales para la producción	Formar recursos humanos en ciencias ecológicas, ambientales, entre otros					●				●		●		●					
		Promover la formación en el rescate, protección y uso sustentable de recursos nativos						●	●	●										
Calidad	Generar capacidades en factores críticos para la obtención de productos de calidad	Generar capacidades en factores productivos			●						●	●	●	●						
		Generar capacidades en sistemas de aseguramiento de calidad e inocuidad											●							
	Generar capacidades en análisis de calidad de producto	Generar capacidades en análisis sensorial					●						●							
Sustentabilidad Económica	Mejorar las competencias de los productores para la toma de decisiones	Mejorar las competencias en capacidad de análisis de entorno					●			●	●									
		Mejorar las competencias en sistemas de mejoramiento continuo					●			●	●	●	●							
		Mejorar las competencias en gestión administrativa y operativa			●						●	●	●							
		Mejorar las competencias en capacidad negociadora			●						●	●								

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	C A D E N A																
			TR	AR	HO	PO	FN	OL	BE	FL	PM	BC	BL	OC	CA	RH	PL	PY	BN
Sustentabilidad Económica	Generar las competencias necesarias de diferentes actores relacionados para mejorar la comercialización de los productos	Capacitar comunicadores						●						●		●			
		Formar agentes de venta						●					●						
		Difundir beneficios del consumo						●			●	●	●	●					
		Mejorar las competencias de los funcionarios públicos que se relacionan con la cadena o tema	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
General	Formación continua en relación con la demanda sectorial con visión e integración de la cadena	Considerar competencias previas priorizadas y focalizadas en temáticas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		Realizar las acciones en los lugares donde se desarrolla la actividad productiva	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Identificar previamente las necesidades de formación en función de los requerimientos de mercado	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Otorgar carácter modular a las actividades de formación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Certificar y acreditar los procesos y componentes de las actividades de formación	Certificación y acreditación de competencias adquiridas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Evaluar y acreditar a las instituciones que realizan la formación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Evaluar y acreditar a las personas que realizan la formación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Articular permanente-mente las instituciones de formación ligadas a territorios rurales asociadas a actividades productivas	Coordinar las acción de escuelas y liceos agrícolas, universidades y centros de formación técnica	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Coordinar la formación y capacitación de profesores rurales	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Fortalecimiento de conductas y procesos asociativos	Desarrollar cursos de formación de lideres y dirigentes	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Impulsar pasantías en centros nacionales y extranjeros	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Evaluar las actividades de formación y capacitación realizadas	Evaluar con indicadores objetivos la adopción a nivel individual considerando aspectos tecnológicos, resultados, así como también incluir variables sociales como N° hijos, distancias, tipo educación, etc.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	C A D E N A																	
			TR	AR	HO	PO	FN	OL	BE	FL	PM	BC	BL	OC	CA	RH	PL	PY	BN	
Productividad	Promover la transferencia tecnológica en temas de manejo prioritarios	Masificar el uso de semilla certificada	●	●																
		Mejorar la preparación de suelo	●	●																
		Mejorar las técnicas de riego			●	●	●		●											
		Mejorar los métodos de control de plagas y enfermedades				●	●			●										
		Mejorar aspectos claves en el proceso productivo, como poda, cosecha, alimentación, manejo reproductivo, genética, entre otros	●	●	●	●	●		●			●	●					●		
	Utilizar diferentes estrategias de transferencia en función de los requerimientos de la cadena/ tema de interés	Promover la formación de grupos de transferencia tecnológica	●		●			●	●	●	●	●	●	●						
		Promover la creación de centros demostrativos especializados			●	●			●	●				●	●					
		Coordinar e integrar la divulgación de información										●	●			●				
		Encadenar los diferentes instrumentos de apoyo a la TT, a otras herramientas de fomento	●	●								●	●							
		Utilizar sitios web para reunir y difundir la información existente		●					●						●					
		Realizar jornadas anuales y/o bianuales de transferencia tecnológica		●		●							●		●					
		Promover la cooperación entre los centros de formación y la industria																●		
	Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Difundir información acerca de las normativas existentes	Promover la incorporación de Buenas Prácticas	●	●			●				●								
Sistematizar y difundir normas ambientales actuales												●	●							
Estimular el uso de tecnologías de bajo impacto ambiental		Sistematizar y difundir información de tecnologías de bajo impacto ambiental				●			●			●	●							
		Promover la recolección racional de los recursos nativos							●	●	●									
Calidad	Socializar la calidad como factor de competitividad	Promover encuentros de intercambio de experiencias entre los diferentes actores				●						●		●						
	Realizar TT asociada a factores críticos para la obtención de productos de calidad	Realizar TT en cosecha y poscosecha	●	●	●	●			●											
		Realizar TT en uso de material genético adecuado	●	●																
Sustentabilidad económica	Dar a conocer los requerimientos de los mercados de destino	Dar a conocer las demandas de los importadores			●							●		●						
		Dar a conocer los requerimientos de la agroindustria	●				●		●			●								

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	C A D E N A																	
			TR	AR	HO	PO	FN	OL	BE	FL	PM	BC	BL	OC	CA	RH	PL	PY	BN	
Nuevas opciones de negocio	Conversión industrial a nuevas fuentes de energía	Estimular el uso de la bioenergía	●														●		●	
	Desarrollo de mercados de bioenergía	Facilitar la incorporación de los micro y pequeño empresarios																	●	
General	Diseñar una nueva estrategia de transferencia	Realizar estudios de evaluación de impacto de metodologías y resultados de la transferencia tecnológica	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		Evaluar nuevas formas, metodologías y estilos de TT, que consideren objetivo productivo y/o económico para generar demanda	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	C A D E N A																	
			TR	AR	HO	PO	FN	OL	BE	FL	PM	BC	BL	OC	CA	RH	PL	PY	BN	
Productividad	Desarrollar sistemas de información integrados, coordinados y adecuados a la demanda	Crear sistemas de información integrada				●			●	●		●	●		●					
		Generar instancias de coordinación con relación a la información relacionada con recursos naturales		●								●	●			●				
		Desarrollar sistemas de información técnica y de mercado					●		●	●				●						
		Determinar la demanda de información y evaluar los medios de difusión más apropiados	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Sistematizar información técnica y productiva de fácil aplicación	Generar paquetes tecnológicos apropiados para las diferentes especies y zonas agroecológicas			●		●		●	●	●	●								
		Generar manuales de producción					●			●				●	●					
	Diseñar sistemas de redes de información para los agentes del sector	Desarrollar sistemas de antena tecnológica	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		Desarrollar redes en línea de centros de documentación que consideren publicaciones científicas a nivel de <i>abstracts</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		Generar redes de articulación entre los ejecutores de proyectos realizados con fondos públicos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		Utilizar sitios web para reunir la información existente		●					●						●					
	Diseñar herramientas informáticas de aplicación predial	Diseño de software de registros y control de datos y gestión				●								●						
Sustentabilidad Ambiental y Producción Limpia	Sistematizar información existente	Sistematización de normas ambientales actuales							●	●	●	●								
		Sistematizar información de los efectos de prácticas de manejo con efectos ambientales	●			●						●	●							
	Dimensionar el estado actual de los recursos naturales utilizados en la producción	Realizar catastros de recursos nativos utilizados en producción y su condición actual							●	●	●				●					
Sustentabilidad económica	Generar información base que permita maximizar los resultados	Determinar unidades mínimas rentables				●			●		●	●								
		Generar información científica que avale la competitividad de los diferentes productos						●		●					●					
	Determinar la competitividad de la cadena en relación a sus competidores	Realizar estudios de competitividad				●						●	●		●					
		Determinar indicadores de competitividad				●						●	●							
	Conocer los requerimientos de los diferentes mercados	Realizar estudios de tendencias en mercados de nicho							●	●					●					
		Estructurar base de datos de vigilancia mundial en cuanto a requerimientos de los diferentes mercados			●							●	●	●	●					
Nuevas opciones de negocios	Desarrollo de mercados	Realizar estudios de fuentes de energía sustentable y su posterior difusión																●		

Requerimientos de innovación

por cadenas productivas
y temas de la agricultura

- Trigo
- Arroz
- Hortalizas
- Pomáceas
- Frutales de nuez
- Aceite de oliva
- Berries
- Floricultura
- Plantas medicinales y aromáticas
- Bovinos de carne
- Bovinos de leche
- Ovinos de carne
- Camélidos
- Recursos hídricos
- Sector forestal

1 Trigo



Trigo

Antecedentes generales

La producción mundial de trigo es de aproximadamente 580 millones de toneladas anuales en promedio. La superficie sembrada es de 220 millones de hectáreas anuales como promedio. La producción, dispersa con mucha amplitud a través del mundo, se distribuye de modo relativamente equilibrado entre países en desarrollo y países desarrollados. El principal productor mundial de trigo, con 108 millones de toneladas anuales, es China. Le siguen India y Estados Unidos, con 70,2 millones y 62,7 millones de toneladas anuales, en forma respectiva.

Aproximadamente el 80% del volumen de trigo comercializado a nivel mundial proviene de los principales países exportadores, Estados Unidos, Canadá, Australia, Francia y Argentina. Los principales países importadores son Brasil, Italia, Egipto, Japón e Irán. Aproximadamente un 90% de la producción mundial corresponde a trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) y un 10% a trigo candeal (*Triticum turgidum* L. ssp. *durum*).

En Chile

En Chile, la producción anual de trigo alcanza a 1,61 millones de toneladas, en tanto que la superficie sembrada anualmente es de 397 mil hectáreas. El consumo aparente anual de trigo en Chile ha fluctuado, en general, entre 1,8 y 2,0 millones de toneladas, con un promedio de 1,96 millones de toneladas. Para satisfacer estos niveles de consumo, el país ha requerido anualmente de importaciones que han variado de poco más de 31% a 21,5% anual. Esta reducción se explica casi exclusivamente por el alza que han tenido los rendimientos del cultivo en Chile, que aumentaron desde aproximadamente 34 q/ha en el período 1991-1995 a 40,5 q/ha en el período 2000-2005. Por otra parte, la existencia de una banda de precios que estabiliza los valores de entrada de trigo al país ha permitido que el nivel de importaciones no sea tan alto.

La calidad industrial del trigo es un aspecto clave para la fabricación tanto de distintas calidades de harina, como de los productos derivados de la harina. Los parámetros de calidad más importantes que se consideran actualmente en la industria molinera del país, desde el punto de vista químico o de composición de los granos, son el porcentaje de gluten húmedo, el valor de sedimentación y el "falling number". En muchos casos, sin embargo, debido a que los molinos no están suficientemente implementados, sólo se está midiendo el porcentaje de gluten húmedo.

En los trigos candeales se agrega como factor de calidad el porcentaje de grano blanqueado. Este defecto, que corresponde a una decoloración blanca en el endosperma de los granos, se produce debido al desarrollo de almidón harinoso en lugar de almidón vítreo. De cualquier forma, los parámetros mencionados, en caso de medirse, inciden muy fuertemente en las bonificaciones o castigos que obtiene el precio pagado a productores.

Las realidades tecnológicas del trigo en el país son muy diversas, como así también las condiciones de suelo y de clima bajo las cuales se desarrolla el cultivo.

Los factores tecnológicos que influyen en la producción son muy numerosos y, aunque algunos aparezcan como menos importantes, todos ellos inciden en los rendimientos y varios de ellos inciden también en la calidad del trigo obtenido.

En varias áreas existen amplios conocimientos de los aspectos tecnológicos requeridos para mejorar los rendimientos de trigo en el país, haciendo un manejo racional de los costos. Estos conocimientos, sin embargo, en muchos casos no son manejados por los productores ni tampoco por los profesionales vinculados a la producción de trigo. En este sentido, siguen existiendo debilidades en la transferencia de conocimientos, a pesar de que, poniendo las cosas en un justo equilibrio, igualmente se ha avanzado de manera significativa en los últimos veinte años.

De cualquier manera, cabe señalar que en algunas áreas, como labranza, nutrición del cultivo y factores de manejo que afectan la calidad de los granos, faltan conocimientos y se requiere claramente de mayores niveles de investigación, considerando además la necesaria interacción de especialistas chilenos con expertos extranjeros.

La evolución del rendimiento promedio nacional de trigo entre los años 1984 a 2004, muestra que al bienio 2002-2004 dicho rendimiento registraba un aumento de 32% en relación al bienio 1990-1992 y de 83% en relación al bienio 1984-1986. Para llegar a un rendimiento de 50 q/ha, se requeriría un aumento adicional de 13%, respecto del rendimiento obtenido en el período 2002-2004, que fue de 44,3 q/ha.

El Cuadro siguiente muestra una comparación de distintas realidades de trigo en el país, que permite apreciar en qué medida difieren los resultados, dependiendo de las condiciones bajo las cuales se produce el cultivo:¹

¹ FIA (elaborado por el especialista Hugo Faiguenbaum).

Diferentes realidades productivas de los cultivos de trigo en Chile

Condiciones restringidas o desfavorables	Condiciones muy buenas o cercanas al óptimo
Se obtienen rendimientos bajos a muy bajos: 15 a 40 q/ha.	Se obtienen rendimientos altos a muy altos: 80 a 120 q/ha.
Suelos con limitaciones en muchos casos severas: gran pendiente, mal drenaje, poca profundidad, muy baja fertilidad.	Suelos de buena a muy buena calidad.
Zonas de secano que presentan precipitaciones insuficientes.	Zonas que no presentan restricciones hídricas.
Generalmente se aplica un bajo nivel de tecnología, que suele aplicarse en forma ineficiente.	Productores muy tecnificados con uso eficiente de la tecnología.

Hasta ahora el cultivo de trigo se ha enfocado a la producción de un producto primario “commodity”. Sin embargo, y de acuerdo a las nuevas exigencias de los mercados, esta visión debiera cambiar hacia la producción de un trigo de calidad, segregado y en algunos casos para un uso específico. Este desafío exige cambios a nivel productivo primario y de organización de la cadena, que deben ser abordados por todo el sector en su conjunto.

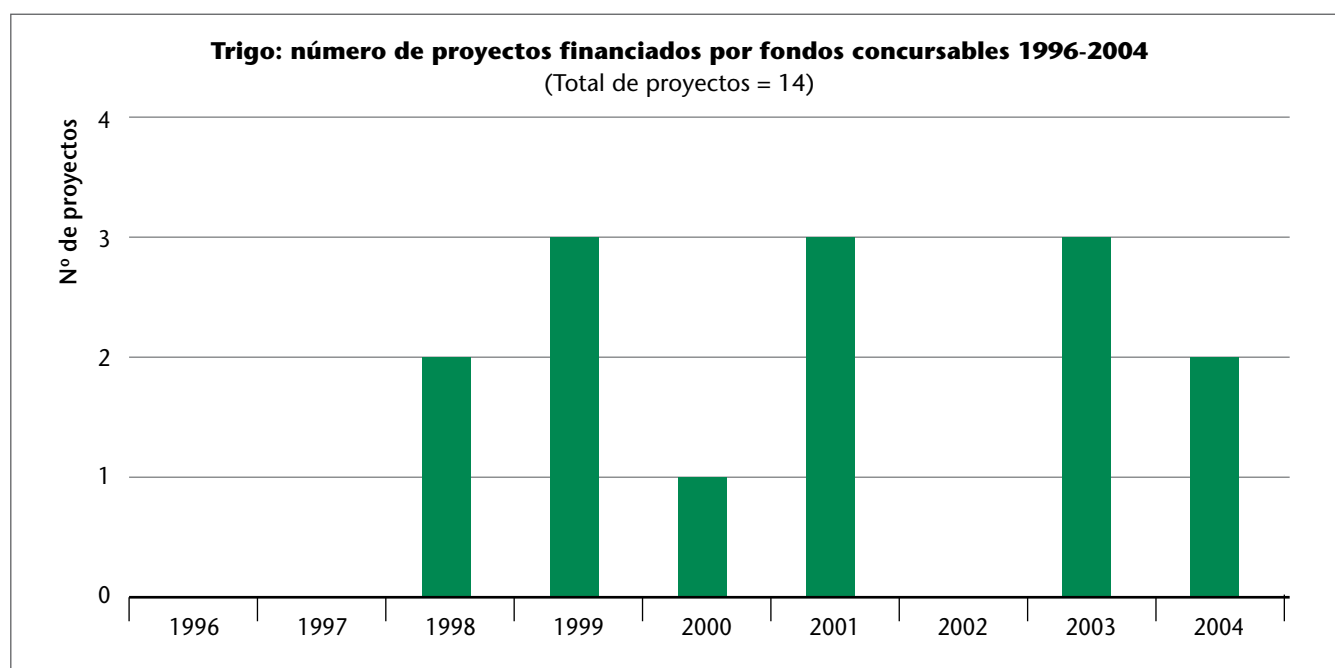
Antecedentes de investigación, desarrollo e innovación

En el marco de su trabajo de identificación de los requerimientos de innovación de un conjunto de actividades y temas de la agricultura, FIA convocó en los años 2002 y 2003 a los principales actores de las cadenas de maíz y trigo. Así, en un trabajo en que participaron 80 personas del sector, se identificaron en conjuntos dichos requerimientos, junto con las líneas de trabajo y acciones que los participantes consi-

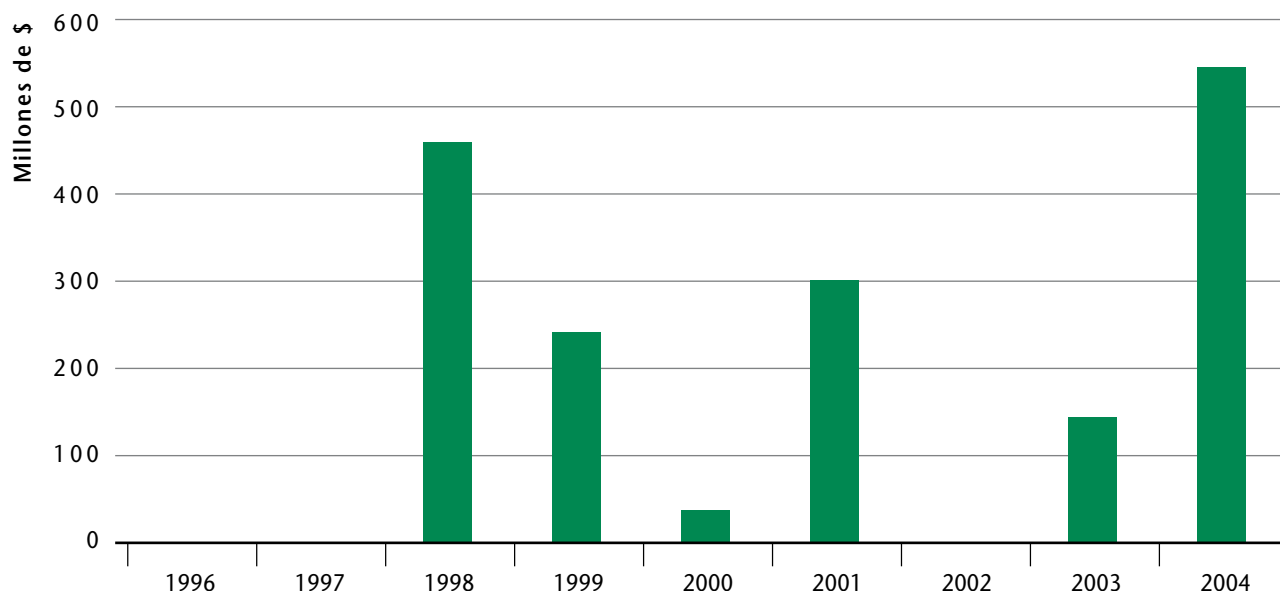
deraron necesarias para abordarlos. El resultado de este proceso se reunió en el documento “Estrategia de Innovación Agraria para Producción de Cereales: Maíz y Trigo”, que FIA publicó en el año 2003.

La información así generada orientó la definición de un Programa FIA en Trigo, que ha operado impulsando un conjunto de iniciativas de apoyo al desarrollo competitivo del rubro, en el marco de los diversos instrumentos de apoyo con que cuenta la Fundación.

A continuación se presentan cifras de la inversión realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas a partir de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación que FIA tiene disponible en su sitio www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados corresponden a FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA, y SAG. El análisis considera el período 1996-2004. Los montos están expresados en moneda de diciembre de 2004.



**Trigo: aportes anuales del conjunto de fondos concursables
para proyectos 1996-2004**
(millones de pesos diciembre 2004)



Fondo	Aporte 1996-2004 (\$)
FONDEF	408.994.000
FONDECYT	329.499.581
FIA	159.661.804
FONTEC	30.315.000

Objetivos del trabajo de la Comisión de Innovación en Trigo

- Fortalecer y potenciar la cadena productiva del trigo en Chile, con el propósito de mejorar su competitividad y permitir que se sustente a través del tiempo.
- Mejorar la eficiencia en la producción e incorporar nuevas tecnologías con el fin de incrementar los niveles de rendimiento y la calidad de los productos obtenidos.
- Mejorar la capacidad de gestión de toda la cadena productiva, y en general de los recursos humanos involucrados en la actividad.

Lineamientos para la innovación en Trigo

Elevar el nivel tecnológico de la cadena del trigo en Chile a través de:

- Fomentar la investigación
- Mejorar los niveles de información y comunicación del rubro
- Fomentar la formación y la capacitación de productores y técnicos
- Mejorar la transferencia tecnológica
- Mejorar la gestión productiva y comercial
- Promover la integración de la cadena

Integrantes de la Comisión de Innovación en Trigo

Nombre	Empresa / Institución
Edmundo Acevedo	Universidad de Chile
René Araneda	SOFO A.G.
Claudia Carbonell	ODEPA
Fermín Diharazarri	Asociación de Molineros del Centro
Hugo Faiguenbaum	Universidad de Chile
Francisco Gana	SNA
Juan Carlos García	Universidad de la Frontera
Claudio Jobet	INIA Carillanca
Maira Jordán	Asociación de Molineros del Sur
Soledad Hidalgo	FIA
Ximena López	Granotec Chile S. A.
Iván Matus	INIA Quilamapu
Erick Von Baer	Campex Semillas Baer
Doris Knopel	Molino Collico
Eriko Küllmer	Productor
Graciela Urrutia	Fundación Chile

Matriz de requerimientos de innovación en trigo

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la eficiencia del manejo productivo del cultivo	Investigar y validar la herramienta agricultura de precisión en el cultivo del trigo	Proyecto	●			●	●
		Investigar en los siguientes temas de fertilización: - Determinación adecuada de azufre en el suelo y dosis - Determinación adecuada de microelementos en el suelo y dosis - Aumentar la disponibilidad de fósforo en la solución suelo - Conocer interacción de sistemas de labranza con disponibilidad de nutrientes en el suelo	Proyecto	●			●	●
		En control de malezas investigar la resistencia a herbicidas (ballicas) a través de desarrollar productos y variedades (por ejemplo, trigos IMI, es decir, resistentes a imidazolinonas)	Proyecto		●		●	●
	Realizar mejoramiento genético orientado a: calidad de granos y rendimiento potencial	Desarrollar variedades con resistencia a: - Estrés hídrico - Acidez de los suelos - Enfermedades y que mejoren: - Eficiencia de uso de nitrógeno	Programa de mejoramiento genético	●		●	●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Mejorar las condiciones ambientales del cultivo del trigo	Investigar a largo plazo el manejo de rastrojos de acuerdo a zona geográfica (considerar estudio del manejo de las babosas)	Proyecto		●		●	●
			Estudio		●		●	●
		Investigar opciones de procesamiento o reutilización de rastrojo Por ej. separación de lignina de la celulosa a través de procesos biológicos u otros usos (combustible, aglomerados y otros)	Proyecto		●		●	●
		Realizar estudios de la contaminación de las aguas con nitrógeno	Estudio			●	●	●
Calidad	Mejorar la calidad del trigo chileno orientado a la demanda	Investigar en alternativas de almacenamiento y segregación	Estudio	●			●	●
		Investigación en torno a factores de manejo que influyen en la calidad y en el rendimiento potencial del cultivo	Proyecto	●			●	●
Sustentabilidad económica	Fortalecer la sustentabilidad económica del cultivo	Investigar en el uso integral del cultivo	Estudio		●		●	●
		Diseñar mecanismo para trabajar con agricultura bajo contrato	Estudio		●		●	●
Nuevas opciones de negocio	Promover el desarrollo de nuevas opciones de negocio	Investigar trigo para salmones	Proyecto	●			●	●
		Estudiar el trigo como alimento funcional	Estudio		●		●	●
Agregación de valor y diferenciación	Generar información que haga posible la agregación de valor y la diferenciación	Realizar zonificación de variedades en función del manejo y la calidad industrial	Estudio	●			●	●
		Realizar un reporte de cosecha más completo y con mayor información	Estudio	●			●	●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Fortalecer las capacidades de las personas que se desempeñan en el rubro a lo largo de toda la cadena productiva	Aumentar el número de profesionales vinculados a los cereales (las universidades están disminuyendo sus horas pedagógicas dedicadas al trigo)	Programa de especialización para profesionales		●	●	●	●
		Promover los postítulos y diplomados de profesionales			●	●	●	●
		Promover la formación de técnicos	Programa de Cursos de Formación Continua	●		●	●	●
		Formar a los productores con énfasis en: - Fertilización - Dosificación - Interpretación de análisis de suelo - Buenas prácticas de cosecha - Calidad de semilla - Poscosecha y almacenamiento	Programa de Cursos de Formación Continua según fenología	●		●	●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Transferir y difundir tecnologías que permitan elevar el nivel tecnológico del cultivo	Transferir y difundir la experiencia de agricultura de precisión chilena a otros productores	Giras Tecnológicas		●		●	●
		Difusión del conocimiento de cómo y cuándo se genera el rendimiento en el trigo	Documento Técnico y Evento Técnico		●		●	●
		Realizar una actividad de difusión de envergadura sobre las etapas de desarrollo del cultivo y el manejo de cada una		●		●	●	●
		Introducción del concepto de “identificación del óptimo económico y costo marginal máximo”	Curso de gestión	●			●	●
		En fertilización: - Masificación del análisis de suelo - Considerar los estados de desarrollo del trigo para los momentos de aplicación del nitrógeno	Programa de transferencia tecnológica			●	●	●
		En cosecha: Promover las buenas prácticas de cosecha para minimizar pérdidas				●	●	●
		Incentivar un mayor uso de rotaciones que favorezcan un sistema productivo competitivo				●	●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Promover el desarrollo de producción limpia	Difundir y aplicar de BPA en trigo	Proyectos que consideren las BPA entre sus componentes	●			●	●
Calidad	Promover la estandarización de la calidad del trigo	Difusión y validación de la introducción de la trazabilidad en trigo	Gira Tecnológica	●			●	●
		En calidad de semilla: - Masificar el uso de semilla de calidad idealmente certificada - Promover la compra informada de semilla - Trabajar con los productores que siembran semilla de calidad media a baja - El productor debe asegurarse de la calidad de la semilla certificada	Seminario Técnico y Manual		●		●	●
			Gira Tecnológica		●		●	●

INFORMACIÓN

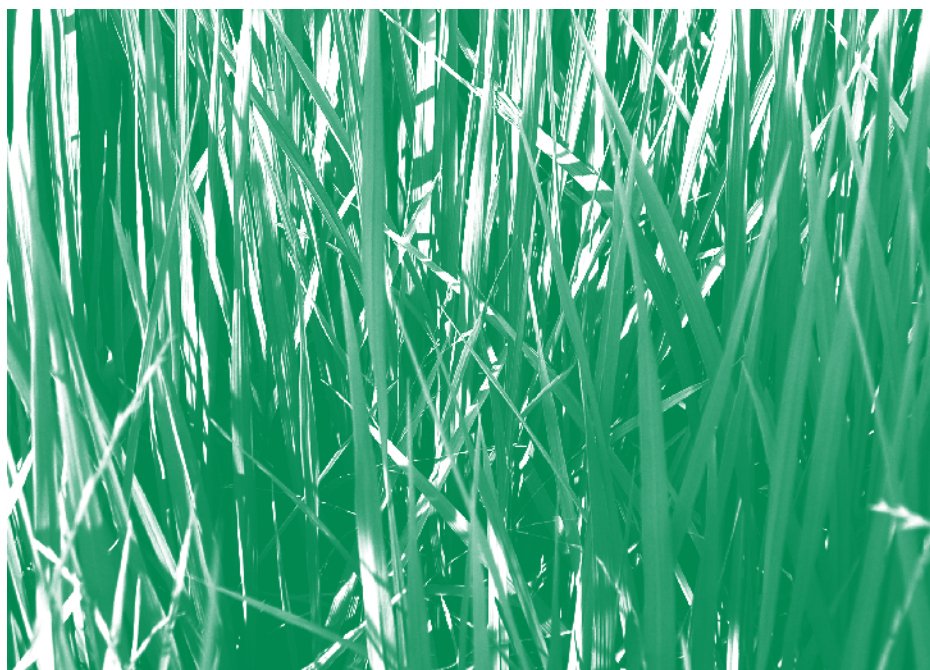
REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Proveer al sector información necesaria para mejorar la sustentabilidad económica	Realizar un congreso internacional de agricultura de precisión en trigo (considerando la experiencia de países como Argentina, Estados Unidos, Francia y Bélgica)	Congreso Internacional	●			●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Proveer al sector información necesaria para mejorar la sustentabilidad económica	Sistematizar información de todas las investigaciones sobre opciones a las quema de rastrojo	Documento Técnico		●		●	●
General	Proveer al sector información necesaria para mejorar la sustentabilidad económica	Aumentar el número de estaciones meteorológicas en línea con información accesible	Integración de la cadena			●	●	●

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Construir acuerdos que favorezcan el mejoramiento del rubro	Equivalencia de laboratorios de análisis de suelo	Integración de la cadena			●	●	
		Uniformar metodología para determinación de dosis de nitrógeno		●			●	●
		Promover transparencia en los análisis de los molinos		●			●	
Calidad	Construir acuerdos que contribuyan al mejoramiento de la calidad del trigo en Chile	Fomentar la retroalimentación entre molineros y productores	Integración de la cadena	●			●	
		Fomentar los grupos de análisis y discusión interdisciplinarios		●			●	
		Impulsar la retroalimentación entre molineros y mejoradores		●			●	
		Mayor fiscalización al uso de variedades no inscritas legalmente		●				●
		Recomendar la denominación de la variedad en guías y facturas		●			●	
		Equivalencia de laboratorios de calidad		●			●	●
		Socializar la masificación del uso de semilla de calidad con los molinos		●			●	
		Promover la denominación de la variedad al ingresar al molino		●			●	
		Regulación de importación de la semilla de variedades no inscritas legalmente		●				●
		Creación de un laboratorio de referencia a cargo de COTRISA		●				●
Sustentabilidad económica	Promover la integración de la cadena con miras a mejorar la sustentabilidad económica	Lograr que la molinería entregue una señal clara de cuál es su necesidad en cuanto a variedad y calidad	Integración de la cadena	●			●	
General		Promover los Programas de Desarrollo de Proveedores (PDP)	Integración de la cadena		●		●	●
		Promover el consumo de productos en base a cereales referido a la ingesta saludable (alimentos funcionales)			●		●	●
		Masificación de los Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT)			●		●	●

2

Arroz



Arroz

Antecedentes generales

El mercado mundial del arroz se caracteriza por un elevado grado de concentración. En Asia se localiza algo más del 90% de la producción y del consumo mundial de este cereal, aproximadamente el 50% de las importaciones y el 62% de las exportaciones. Además, gran parte del arroz que se produce en los 5 continentes se consume internamente, por lo que sólo el 5% de la producción mundial se transa en el comercio internacional.

La mayor parte del arroz que se cultiva en el mundo es de secano, de modo que su producción depende de las condiciones climáticas. Este hecho, sumado a los altos consumos en Asia, origina grandes variabilidades en las producciones y, por lo tanto, en los precios.

Actualmente el mercado mundial del arroz se caracteriza por presentar un consumo mayor a la producción, lo que ocasiona la reducción del stock y un fortalecimiento de la demanda.

La superficie mundial cultivada de arroz es de 150 millones de hectáreas. Los principales centros de producción son India, China, Indonesia y Bangladesh, que en conjunto representan un 61,7% del total cultivado. Cabe destacar que en 17 países se concentra el 92% de la superficie mundial.

Entre los países latinoamericanos, Brasil aparece en el noveno lugar mundial con un 2,1% de la superficie cultivada. Por su parte, Estados Unidos representa un 0,9% de la superficie mundial, con 1,2 millones de hectáreas.¹

En los últimos años, la demanda mundial de arroz ha sido permanentemente superior a la producción mundial. Esto explica el constante fortalecimiento de los precios internacionales del cereal, a partir del año 2001. A pesar de lo anterior, la producción ha venido creciendo a una tasa superior al 3% anual.

No obstante, dado que todavía la producción es insuficiente para abastecer el consumo anual, se observa una continua disminución de las existencias mundiales, que llegaron en el año 2004/2005 a 75 millones de toneladas, lo que significa una relación bastante estrecha entre las existencias y el consumo.

La tendencia actual de consumo de los países más desarrollados muestra una disminución de la demanda de arroces "commodities" y paralelamente un incremento de la demanda de arroces especiales como jazmín, bastami y otros.²

Esta situación representa una importante oportunidad para la industria nacional, de aprovechar las condiciones climáticas de la zona arroceras chilena para producir arroces especiales que se están demandando cada vez en mayor medida en los mercados mundiales.

En Chile

En el país existe una superficie de 25.000 ha y una producción estimada de 120.000 ton, que son generadas por un total de 2.500 productores. El rendimiento promedio alcanza a 46,7 qq/ha.

Chile exporta un volumen muy reducido, de 235 ton., por un valor de US\$ 84.000. Estas ventas se han destinado a Argentina, Brasil y el 2003 Uruguay.

El país es deficitario en la producción de arroz e importa un volumen equivalente al 42% de su consumo. Estas importaciones alcanzan un volumen de 90.000 ton, por un valor de US\$ 23,7 millones, y proceden de Tailandia, Brasil, Uruguay, Argentina y Vietnam. En el mercado interno, los precios pagados a productor están condicionados por el precio de las importaciones, que generalmente presionan a la baja.

La zona productora de arroz en Chile corresponde a una zona de "alto rendimiento", lo que constituye una importante ventaja natural para la producción de arroz. Sin embargo, el rendimiento actual promedio es de 46,7 qq/ha, valor que está lejos del potencial de 120qq/ha estimado para Chile. Australia, destacado productor de arroz, tiene un rendimiento promedio de 90qq/ha, debido a un importante trabajo que han realizado como país, desarrollando e incorporando tecnología a este cultivo.

Actualmente y en los últimos años, en Chile se han venido realizando esfuerzos importantes para mejorar la productividad a través de la innovación tecnológica en el cultivo.

¹ Cadena Agroalimentaria del Arroz, Fundación Chile.

² ODEPA.

Innovación en arroz

Un claro ejemplo de que sí es posible innovar en cultivos tradicionales lo constituye el arroz, rubro que ha visto reforzada y mejorada su actividad productiva a través de un trabajo liderado y articulado por el Ministerio de Agricultura, en conjunto con el sector privado. En este esfuerzo se han desarrollado una serie de iniciativas impulsadas por FIA y otras instituciones, a través de sus distintos instrumentos, que han contribuido a mejorar las perspectivas y la sustentabilidad de la producción de arroz en Chile.

La iniciativa que dio origen a una serie de acciones posteriores en este rubro, fue la venida al país del consultor indio Ram Chet Chaudhary, especialista en el cultivo de arroz, que fue gestionada por la Asociación Gremial de Arroceros de Parral, a través del Programa de Consultores Calificados de FIA. La venida del especialista tuvo como objetivo identificar factores para elevar el nivel tecnológico de la producción de arroz en Chile y considerar la posibilidad de acceder al mercado externo. Al visitar un gran número de predios de la VII Región, el especialista calificó la zona como “zona de alto rendimiento para el arroz”.

El consultor concluyó que Chile tiene condiciones edafoclimáticas muy favorables para producir arroz con muy altos rendimientos y que también es posible, siguiendo un conjunto de recomendaciones, introducir y validar en el país variedades mejoradas distintas a la variedad diamante y poder introducirlas en los mercados de exportación de arroces especiales.

Posteriormente, y considerando las recomendaciones del consultor indio, en el año 2003 un conjunto de productores arroceros e investigadores, apoyados por FIA, realizaron una gira tecnológica a Australia para conocer el método “Rice Check” y otras técnicas aplicadas en ese país para el cultivo del arroz. Se buscó así identificar y comparar las técnicas desarrolladas en los sistemas productivos australianos y capturar las técnicas de manejo y de gestión comercial aplicables a la realidad nacional, de manera de apuntar a los rendimientos potenciales.

Con las experiencias recopiladas en ambas iniciativas, se comenzó a desarrollar el proyecto apoyado por FIA “Arroz-check, un método integral para rentabilizar el arroz chileno”, ejecutado por la Universidad de Talca, con la participación de la Asociación Gremial de Arroceros de Parral.

Este proyecto busca seguir el desarrollo del cultivo paso a paso mediante el método conocido como “chequeo del arroz” o “rice-check”, que permite superar los factores naturales que pueden afectar la productividad y calidad de este cereal. El proyecto impacta directamente a 220 productores de la Séptima Región, que conforman la asociación mencionada.

El método australiano del rice-check se basa en manejar la producción no a partir de la teoría, sino realizando observaciones prácticas y continuas al cultivo, de manera de adecuar y ajustar permanentemente el itinerario técnico, para así ir alcanzando los mejores resultados productivos y económicos. En Australia, la aplicación masiva de este método ha permitido, en los últimos 15 años, aumentar el rendimiento del arroz en un 88%. En Chile el proyecto pretende aplicarlo en 4.000 hectáreas que actualmente producen en conjunto alrededor de 210.000 quintales de arroz. El proyecto se extenderá hasta septiembre de 2007 y el impacto directo lo registrarán las comunas de Chépica, Linares, Parral y Ñiquén, esperándose que los primeros resultados comerciales se observen en 3 ó 4 años más, época en que predios de San Carlos, Linares Talca o Colchagua podrían replicar este método de cultivo del cereal.

En este sentido, es importante destacar que otras instituciones y la empresa privada han valorado técnicamente el método rice check y emprenderán acciones tendientes a masificar el uso de esta herramienta por parte de los productores.

Por otra parte, de manera complementaria al proyecto y en directa relación con las necesidades actuales del rubro, FIA apoyó en agosto de 2004 una gira de productores de arroz a California, Estados Unidos, coordinada por INIA Raihuén, que se planteó como objetivo la captura e incorporación de nuevas tecnologías productivas que permitan mejorar los rendimientos, calidad, aspectos comerciales y organizacionales del cultivo.

Con posterioridad a la gira se llevó a cabo en octubre de 2004 una jornada de difusión en Parral en la cual se dieron a conocer resultados y avances del proyecto FIA “Arroz check, un método integral para rentabilizar el arroz chileno” y las experiencias recogidas en la gira tecnológica a California. A esta actividad asistieron más de cien personas vinculadas a distintos ámbitos del quehacer del arroz.

Adicionalmente, la Asociación Gremial de Productores de Arroz (FEDEARROZ) y el grupo de productores que conforman el Profo PROARROZ organizaron con el poyo de FIA una Mesa de Trabajo en Parral en enero de 2005, con la participación de 25 actores vinculados directamente al cultivo del arroz de los sectores productivo y público. El objetivo fue definir las prioridades y los requerimientos del rubro, necesarios de abordar para hacer frente a los nuevos desafíos a los que se ve enfrentado el cultivo en el actual escenario de globalización y competitividad de los mercados.

Actualmente, se encuentra constituida la Comisión de Innovación en Arroz, en la cual participan todos los actores vinculados al rubro, para trabajar en la identificación de los requerimientos actuales de innovación y en la coordinación de los esfuerzos de innovación en el rubro. Como primera actividad que surge de este grupo de trabajo, se desarrolló el

primer Taller Nacional de ejecutores de iniciativas de proyectos en arroz con el objetivo de compartir información y evitar la duplicación de esfuerzos.

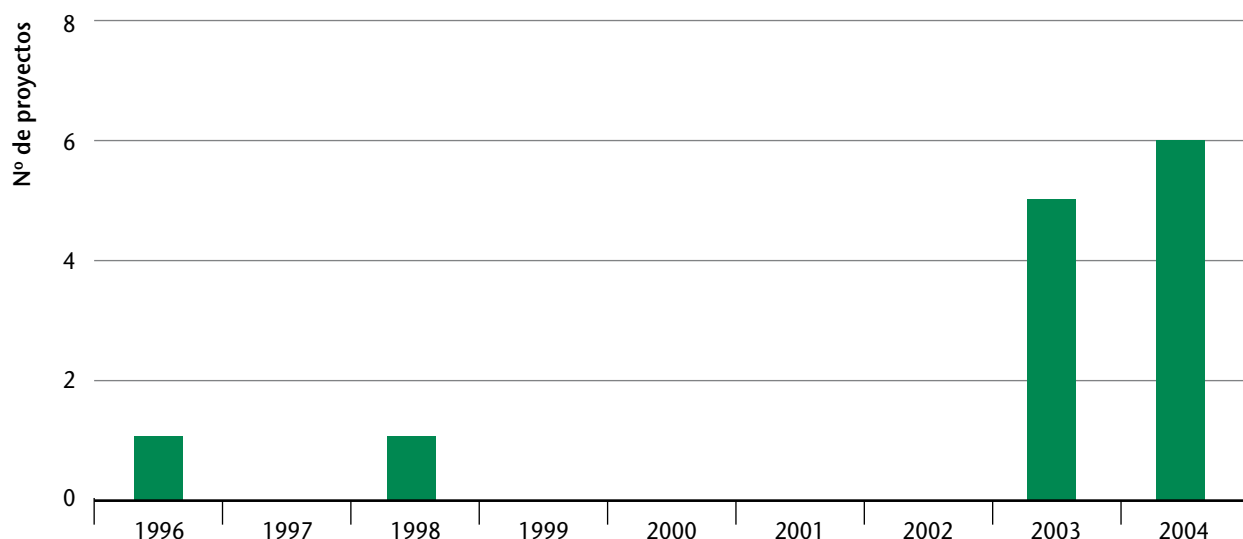
Todas estas acciones coordinadas y articuladas se orientan a abrir nuevas perspectivas para los cultivos tradicionales, como el arroz, buscando maximizar la calidad y la productividad del producto, para de esta manera ampliar las perspectivas económicas de los productores vinculados al rubro.

Antecedentes de investigación, desarrollo e innovación

A continuación se presentan cifras de la inversión realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas, obtenidas de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria, desarrollada por FIA y que puede consultarse en el sitio www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados corresponden a FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA, y SAG. El análisis consideró el período 1996-2004. Los montos están expresados en moneda de diciembre de 2004.

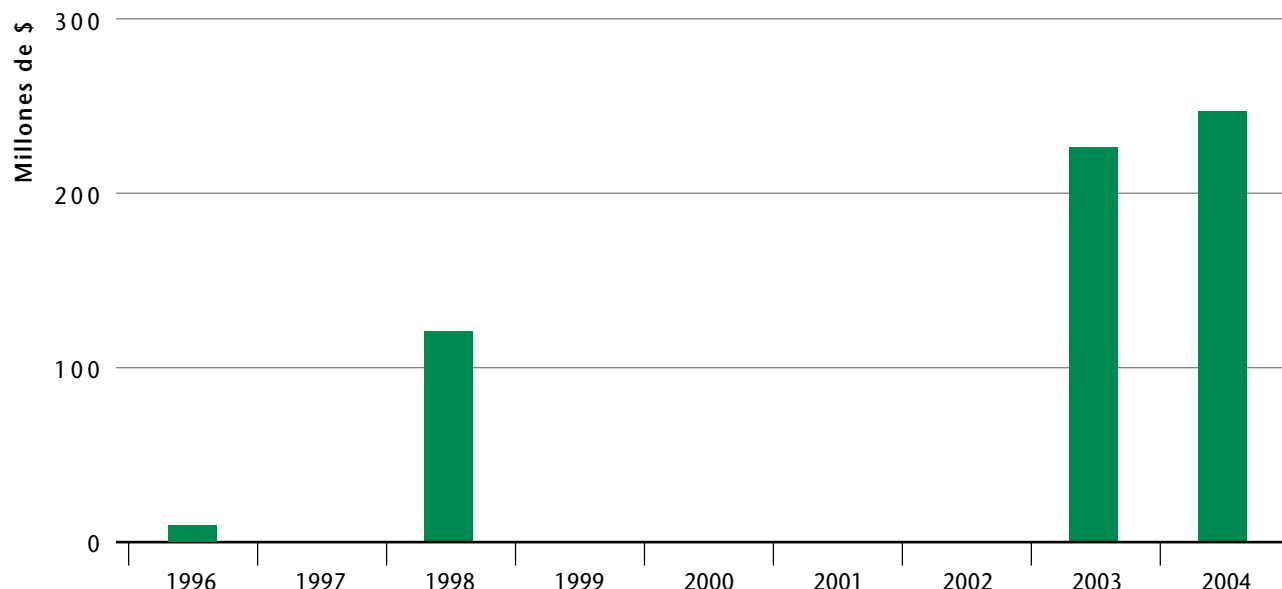
Arroz: número de proyectos financiados por fondos concursables 1996-2004

(Total de proyectos = 13)



Arroz: aportes anuales del conjunto de fondos concursables para proyectos 1996-2004

(millones de pesos dic. 2004)



Objetivo del trabajo de la Comisión de Innovación en Arroz

- Mejorar los rendimientos, la calidad y la productividad del cultivo del arroz en Chile, con el objetivo de mejorar su comercialización interna y exportarlo a mercados demandantes.
- Producir en Chile variedades de arroz demandadas en mercado exigentes en calidad y en diferentes tipos de arroz.

Lineamientos para la innovación en Arroz

Elevar el nivel tecnológico del sector arrocerero chileno, a través de:

- Fomentar la investigación
- Mejorar la gestión productiva
- Mejorar los niveles de información del rubro
- Fomentar la formación y la capacitación de productores y técnicos
- Mejorar la transferencia tecnológica

Elementos a considerar en el trabajo de la Comisión de Innovación en Arroz

- Activo funcionamiento de la Comisión Nacional del Arroz (ODEPA)
- Se está llevando a cabo un plan piloto de exportación de arroz (en el año 2004 se realizó la primera exportación a Brasil) Profo PROARROZ
- En el marco de la Comisión de BPA liderada por la Subsecretaría de Agricultura, se desarrollaron las especificaciones técnicas para BPA en arroz
- Trabajo de la Fundación Chile en el rubro
- Trabajo Mesa Campesina del arroz (INDAP)
- Programa de Asistencia Tecnológica (INDAP)
- Trabajo de INIA en el rubro
- Trabajo de FIA en el rubro
- Trabajo de CORFO en el rubro
- Trabajo de PROCHILE en el rubro
- Trabajo de la empresa privada en el rubro (Tucapel y Molinos San Cristóbal)
- Trabajo de la Universidad de Talca

Integrantes de la Comisión de Innovación en Arroz

Nombre	Empresa / Institución
Roberto Alvarado	INIA Quilamapu
Pablo Arriagada	INDAP Parral
Nelson Badilla	NELPA Ltda.
Andrés Baeza	SNA
Claudia Carbonell	ODEPA
Carlos Cisternas	PROARROZ
Gustavo Cobo	Molinera San Cristóbal
Mario Abel Concha	Fundo El Maitén
Cristian Correa	Reina Luisa
Alfonso Dusaillant	Tucapel
Alberto Gatica	PROARROZ
Santiago Hernaiz	INIA Quilamapu
Soledad Hidalgo	FIA
Víctor Kramm	INIA Raihuén
Jaime Maureira	FEDEARROZ
Verónica Morales	SNA
Antonio Ochagavía	ODEPA
Ivonne Pantoja	Universidad de Talca
Gloria Paredes	AGSI Ltda. Sindicato de Arroceros El Huique, Santa Cruz
Esteban Paz	Asociación San Carlos Ñiquén
Eugenia Sandoval	PROCHILE
Patricia Tobar	Fundación Chile
Manuel Urrea	Asociación Gremial Arroceros de Parral

Matriz de requerimientos de innovación en arroz

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Realizar mejoramiento genético	Desarrollo de variedades de arroz japónica, adaptables al clima chileno de acuerdo a los requerimientos del mercado	Proyecto	●			●	●
		Utilizar la biotecnología en el arroz (marcadores moleculares y cultivo de tejidos para mejoramiento)	Proyecto		●			●
	Mejorar el manejo productivo del arroz	Investigar en sistemas de establecimiento de cultivo y manejo del agua del arroz: • validación para nuevas variedades • medición de temperatura del agua • estudios de manejo de la temperatura del agua del arrozal	Proyectos y Estudios	●			●	●
		Investigar en control de malezas: • la resistencia de malezas • manejo integrado de malezas	Proyecto	●			●	●
		Investigar en nutrición y fertilización: • estudiar la incidencia de los microelementos en los rendimientos • actualizar las recomendaciones de fertilización de NPK	Proyectos y Estudios	●			●	●
	Incorporar y/o validar tecnologías para el mejoramiento de la productividad	Investigar y validar la agricultura de precisión en el cultivo del arroz	Proyecto		●		●	●
		Adecuar tecnologías existentes para mejorar el manejo del cultivo (por ej. barras de aplicación)	Estudios		●		●	●
		Realizar un estudio técnico y económico para la utilización de transplantadoras según tamaño de huerto	Estudios	●			●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Incorporar la sustentabilidad ambiental como un aspecto relevante en el cultivo	Validación de tecnologías para manejar el rastrojo del cultivo del arroz	Proyecto		●		●	
		Realizar estudios de contaminación de aguas de riego	Estudios		●			●
Calidad	Mejorar la calidad en la cadena productiva del arroz	Realizar caracterización bioquímica de cada variedad de arroz	Estudios	●				●
		Investigar tecnologías de postcosecha, almacenamiento y secado a nivel de productor y de industria de arroz paddy	Proyecto	●			●	
Sustentabilidad económica	Fortalecer la condición sanitaria del cultivo	Realizar una prospección permanente que permita prevenir la entrada al país de plagas y enfermedades que afecten al arroz y que no estén en Chile	Estudios			●		●
Nuevas opciones de negocio	Incorporar tecnologías que permitan promover nuevas opciones de negocios a partir del arroz	Investigar sistemas de cultivos en suelos arroceros considerando los cultivos complementarios del arroz	Proyecto		●		●	●
		Investigar y validar el manejo del arroz orgánico	Proyecto		●		●	●
		Investigar la utilización de subproductos (harinilla y cáscara). Ej.: uso de la cascarilla del arroz para carbón para la siderurgia, bioenergía, aislamiento y otros	Proyecto		●		●	●
Agregación y creación de valor y diferenciación	Promover la incorporación de tecnología para la producción de diferentes productos a partir del arroz	Investigar en procesos para producir nuevos alimentos a partir del arroz (ej. parbolizado, extruidos, cereales y otros)	Estudios		●		●	●
			Proyecto		●		●	●
General		Adecuar tecnologías existentes para mejorar el manejo del cultivo (por ej. barras de aplicación)	Estudios		●		●	

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Promover la formación de productores de arroz	Formar y capacitar a los pequeños y medianos productores de arroz a través de cursos desarrollados con metodologías de formación continua	Cursos de Formación Continua según fenología	●			●	●
			Gira Tecnológica	●			●	●
	Promover la formación y el aumento de técnicos y especialistas en el cultivo del arroz	Desarrollar programas de formación para profesionales y técnicos especialistas en arroz, de manera de actualizar permanentemente sus conocimientos y aumentar el interés de profesionales por el arroz	Programa de Formación de técnicos y especialistas	●			●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Promover la transferencia tecnológica en temas de manejo prioritarios	Masificar el uso de semilla certificada a través de: - transferencia y difusión - mejorar el sistema de control de la certificación - obtener recursos para masificar su uso - considerar como requisito para hacer micronivelación el utilizar semilla certificada	Programa de actividades de transferencia	●			●	●
		Transferir tecnología de: - manejo de cultivo (fertilización y malezas) - barbechos químicos		●			●	●
		Masificar la metodología "Arroz Check"	Proyecto de validación con productores	●			●	●
	Promover la difusión de tecnología	Intensificar la masificación de la adecuación de suelo (micronivelación láser, mecánica)	Programa de seminarios	●			●	●
		Difundir: - factores claves de productividad - la necesidad de uso de análisis de suelo		●			●	●
	Promover la incorporación de las BPA en los huertos arroceros	Difundir y validar la aplicación de las BPA en el cultivo del arroz			●		●	●
Calidad	Mejorar la calidad del producto a nivel de productor	Uniformar y estandarizar la calidad del producto que ofrecen los productores	Estudios	●			●	●
			Gira Tecnológica	●			●	●
		Transferir tecnología de: - Buenas prácticas de cosecha - Uso de semilla certificada	Programa de actividades de transferencia	●			●	●
General		Mejorar el sistema de control de la certificación de la semilla de arroz	Política arroceras	●				●
		Considerar como requisito para hacer micronivelación el utilizar semilla certificada		●				●
		Mejorar la coordinación de la información meteorológica para la zona arroceras de manera de trabajar en red		●			●	●
		Promover los Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT) arroceros		●			●	●
		Promover los Programas de Desarrollo de Proveedores (PDP)		●				●
		Desarrollar el Blog del arroz	Consultoría		●		●	

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Promover la sistematización de la información existente en arroz	Realizar una sistematización de la información técnica productiva del arroz en Chile	Documento del arroz en Chile	●			●	●
		Realizar talleres periódicos de actualización entre los equipos de iniciativas actuales de mejoramiento productivo del arroz	Programa de talleres de ejecutores			●	●	●
		Realizar un seminario anual de los arroceros	Seminario Anual		●		●	

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Sustentabilidad económica		Promover asociatividad para cosechar oportunamente y disponer de maquinaria	Estudios	●			●	

3

Hortalizas



Hortalizas

Antecedentes generales

Desde la década de los ochenta las hortalizas han mostrado una importancia creciente en los países en desarrollo, aumentando considerablemente los niveles de producción y de exportación de las especies que componen este rubro.

Según información del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la superficie mundial de hortalizas creció en el año 2004 un 1,4% en relación al año anterior. Esto representa una producción estimada de 850 millones de toneladas.

En el ámbito de continentes, Asia es el mayor productor mundial, con una participación del 62% del volumen total, seguido por Europa con el 14%, América Latina y el Caribe con el 11%, África con el 9% y Norteamérica con el 6%.

El país que lidera la producción de hortalizas en el mundo es China. Esta potencia es líder en la producción de la mayoría de los cultivos vegetales, registrando para el año 2003 una producción de 410,5 millones de toneladas (48% de la participación mundial). Otros países de importancia son India con una producción total de 79,6 millones de toneladas (9% de participación mundial) para el mismo año y Estados Unidos con una producción de 37 millones de toneladas (4,5% de participación). Los países de la Unión Europea de los 15 (EU-15) representaron un 9% de la participación en la producción mundial de ese año.

El comercio mundial de hortalizas frescas ha venido experimentando un incremento en los últimos años, según diversas fuentes. Estados Unidos es uno de los actores importantes, tanto en las importaciones como en las exportaciones.

Los principales países exportadores están encabezados por México (US\$ 2 billones), Estados Unidos (US\$ 1,38 billones), los países de la Unión Europea (US\$ 1,35 billones), China (US\$ 742 millones) y Canadá (US\$ 533 millones).

Por otro lado, los cinco principales importadores en el mundo son Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá, Japón y China.

En Chile

La superficie hortícola del país ha fluctuado entre 95 y 130 mil hectáreas en los últimos años. Se estima que el 53% de la superficie destinada a este rubro está en manos de pequeños productores, que en conjunto satisfacen los requerimientos de toda la población nacional.

La globalización de la economía, el ingreso del país a diversos mercados comunes y la suscripción de diversos tratados multinacionales de comercio, exigen al sector hortícola una modernización sustantiva. En la mayoría de los cultivos hortícolas, los rendimientos promedio están muy lejos de los rendimientos potenciales, lo que unido a la creciente incorporación de nuevas zonas de producción, exige al rubro una constante investigación en las tecnologías apropiadas a cada especie, variedad y región de producción. Por otra parte, el hecho de que el cultivo de hortalizas esté presente en el 45% del total de los predios agropecuarios del país, determina la gran atomización de la producción, situación que ha ejercido un efecto negativo en la organización de los productores y, por tanto, en la comercialización asociada de los productos.

Los niveles de exportación de hortalizas han aumentado considerablemente en los últimos 10 años, pasando de 122 millones de dólares en 1990 a 180 millones de dólares en 2003, con un volumen de 213 mil toneladas este último año. Sin embargo, actualmente gran parte de la producción nacional (un 80%) se comercializa en el mercado interno. Es por eso que desarrollar este mercado en cuanto a diversificación y aumentar la inserción de los productos hortícolas en los mercados internacionales es una tarea permanente para el desarrollo del rubro.

Como ya se indicó, en el año 2003 las exportaciones chilenas de productos hortícolas alcanzaron un valor de 180 millones de dólares. Entre los destinos más importantes de los envíos chilenos se encuentran Estados Unidos con US\$ 44 millones, México con US\$ 20,6 millones, Japón con US\$ 16,6 millones y Venezuela y Argentina con US\$ 12,5 millones cada uno.

Del total de productos hortícolas que Chile exportó a Estados Unidos durante el año 2002, el 25% corresponde a hortalizas frescas, lo que equivale a poco más de US\$ 11 millones. Entre los principales productos se encuentran, en orden de importancia, los espárragos con US\$ 3,28 millones, radicchios con US\$ 3 millones, cebollas con US\$ 2,4 millones, y ajos con US\$ 1,3 millones.

Estas cifras muestran la importancia que tiene el mercado estadounidense para las exportaciones hortícolas chilenas. Este hecho, sumado a la tendencia positiva del aumento en el consumo de hortalizas en ese mercado y al Tratado de Libre Comercio suscrito con ese país, que entró en vigencia en 2004, abre interesantes oportunidades para aumentar y diversificar las exportaciones chilenas de hortalizas frescas hacia Estados Unidos.

De los US\$ 180 millones exportados en 2003, aproximadamente un 20% tuvo por destino los distintos países de Eu-

ropa. En términos del valor de las exportaciones, Holanda, Italia, Reino Unido, Francia y España, en ese orden, son los mercados más importantes para los productos hortícolas chilenos.

Las exportaciones hortícolas de Chile a Europa corresponden principalmente a semillas y hortalizas frescas. En semillas, se exportan poco más de US\$ 13 millones y en orden de importancia se encuentran las semillas de pimentón con casi US\$ 5 millones, tomate con algo más de US\$ 2 millones, coliflor con poco más de US\$ 1 millón, melón y pepino con alrededor de US\$ 900.000 cada uno. El principal mercado para estos productos es Holanda, que importa US\$ 9,3 millones en distintas clases de semillas chilenas de hortalizas.

En cuanto a las hortalizas frescas que Chile exporta a la Unión Europea, la diversidad de productos y destinos es mayor, en relación a los otros tipos de productos. Chile exporta US\$ 10,5 millones en hortalizas frescas, de los cuales más de US\$ 7 millones corresponden a cebollas. Es importante destacar el caso del Reino Unido, mercado que recibe 24 tipos de hortalizas frescas de Chile, con una gran relevancia de las cebollas frescas, que alcanzan los US\$ 5,6 millones. También la cebolla es importante en los mercados de Holanda e Irlanda, mientras España también recibe diversidad de productos, destacando los ajos frescos con US\$ 549.000 y las cebollas frescas con aproximadamente US\$ 300.000.

En lo que respecta a pastas y pulpas, los productos principales que se exportan son puré y jugo de tomates, destacando el hecho de que a Italia se exportó un total de US\$ 2,8 millones en estos productos en el año 2002. En congelados, se envían productos por más de US\$ 7,4 millones, de los cuales Italia importa casi el 50%. Las principales hortalizas congeladas son espinacas, mezclas de hortalizas y legumbres. En productos deshidratados, Chile exporta US\$ 1,3 millones, de los cuales más del 50% corresponde a pimiento seco. En este ítem destaca como mercado Noruega, que importa casi US\$ 500.000 en pimiento deshidratado. Le siguen en importancia Holanda, cuya importación se concentra en pimiento y tomate, y Alemania, que tiene una importación más diversificada en la cual destacan ají y puerros deshidratados. Finalmente en conservas se exportan algo más de US\$ 220.000, principalmente a España, que concentra un 86% del total exportado.

Corea del Sur es un país que puede ser considerado un mercado menor para nuestras exportaciones agrícolas, ya que en el 2003, de acuerdo a cifras oficiales, importó sólo US\$13,9 millones en productos agrícolas chilenos. Sin embargo, existe en ese mercado un importante espacio para crecer, fundamentalmente como resultado de la disminución que experimentarán –con la puesta en marcha del tratado entre ambos países– los elevados aranceles de entrada que Corea ha impuesto hasta ahora a los productos hortícolas chilenos.

Antecedentes de investigación, desarrollo e innovación

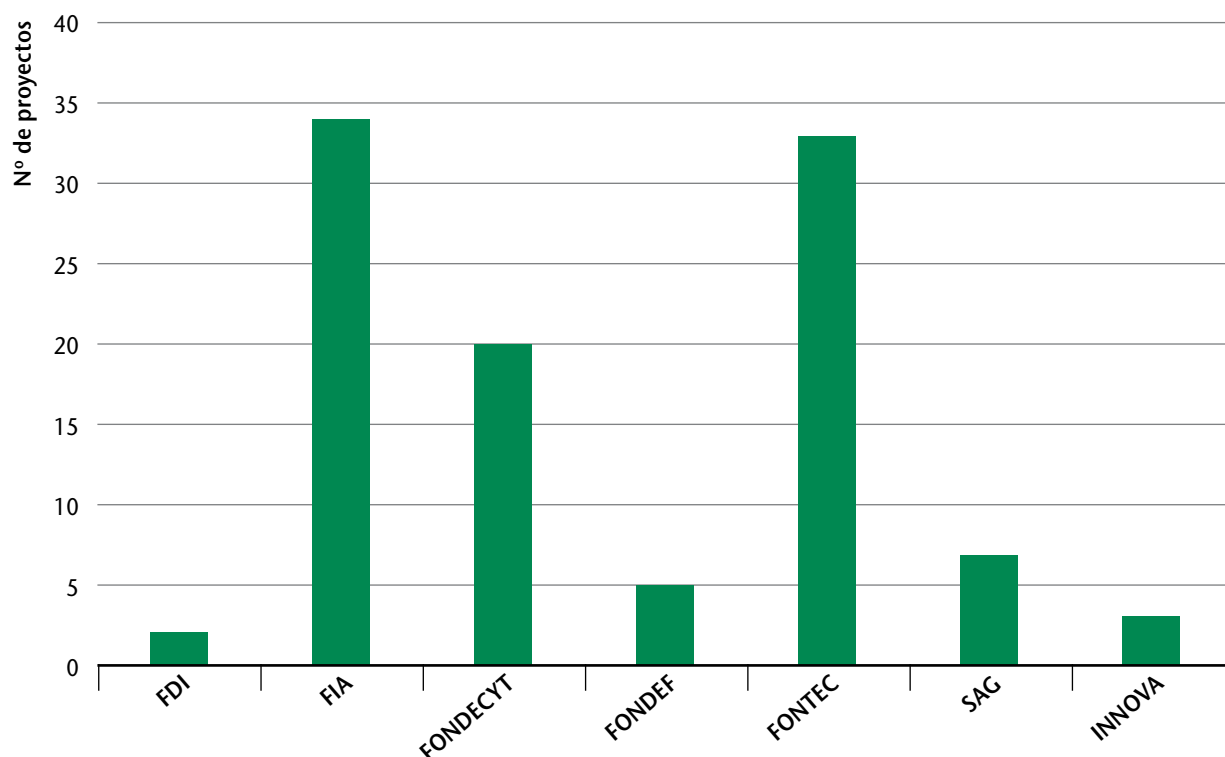
En el marco del diseño de Estrategias de Innovación Agraria para un conjunto de cadenas productivas y temas de la agricultura, FIA convocó hace algunos años a los principales actores del rubro hortalizas, para identificar en conjunto los requerimientos de innovación que enfrentaba este sector y elaborar sobre esa base una propuesta estratégica. Así, en un trabajo en que participaron activamente 160 personas convocadas por FIA, se identificaron los principales requerimientos en materia de innovación, y se definieron las líneas de trabajo y acciones que el grupo estimó adecuadas para abordarlos. El resultado de este proceso se recogió en el documento “Estrategia de Innovación Agraria para la Producción de Hortalizas”, que FIA publicó en el año 2000.

La información así generada entregó la orientación para definir el Programa de FIA en Hortalizas, a través del cual la Fundación ha impulsado un conjunto de acciones tendientes a favorecer el desarrollo de este sector productivo, a través de sus diversos programas de apoyo a la innovación.

A continuación se presentan cifras de la inversión realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas, obtenidas del análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria disponible en el sitio de FIA www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados corresponden a FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA y SAG. El análisis consideró el período 1996-2004. Los montos están expresados en moneda de diciembre del 2004.

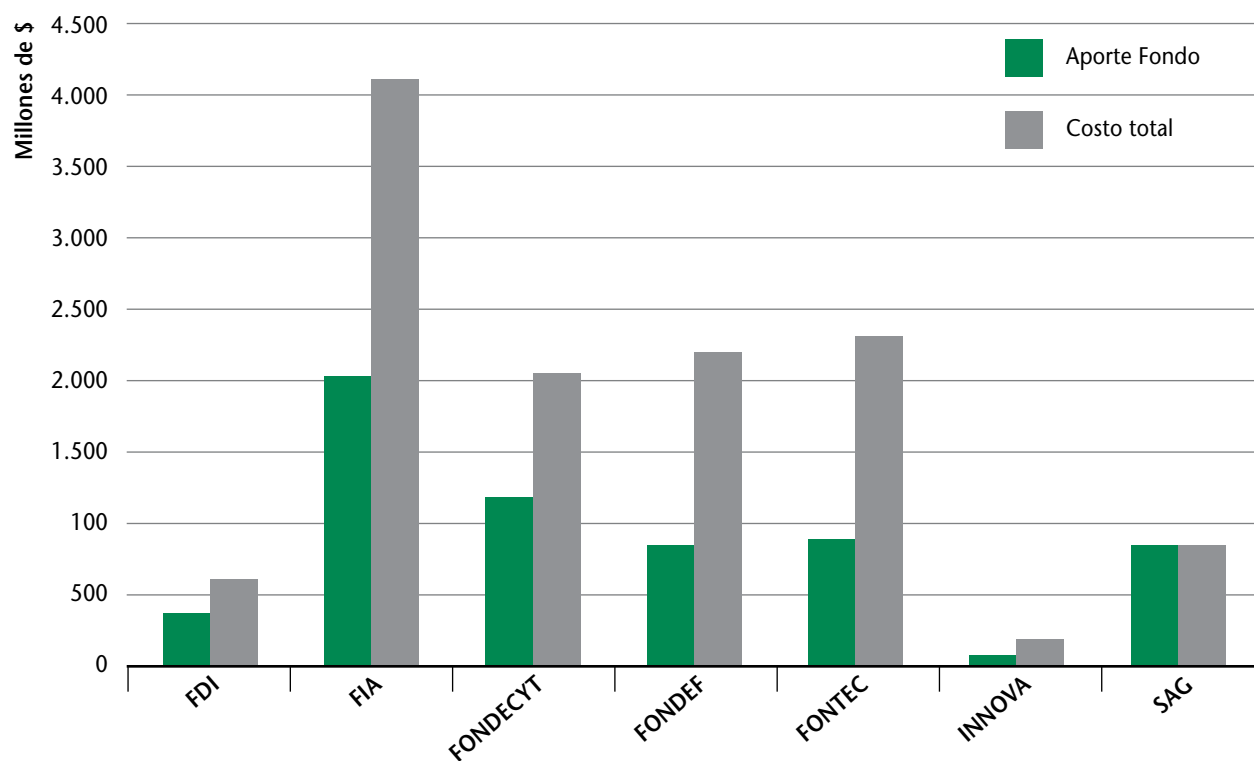
Hortalizas: número de proyectos financiados por fondo concursable 1996-2004

(Total de proyectos = 104)

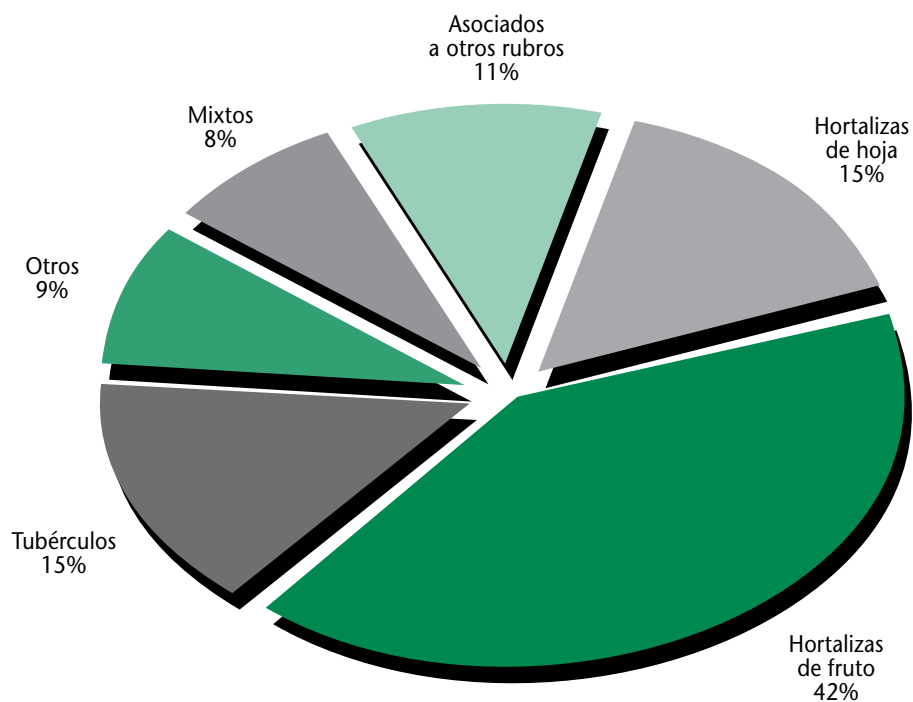


Hortalizas: montos financiados en proyectos, por fondo concursable 1996-2004

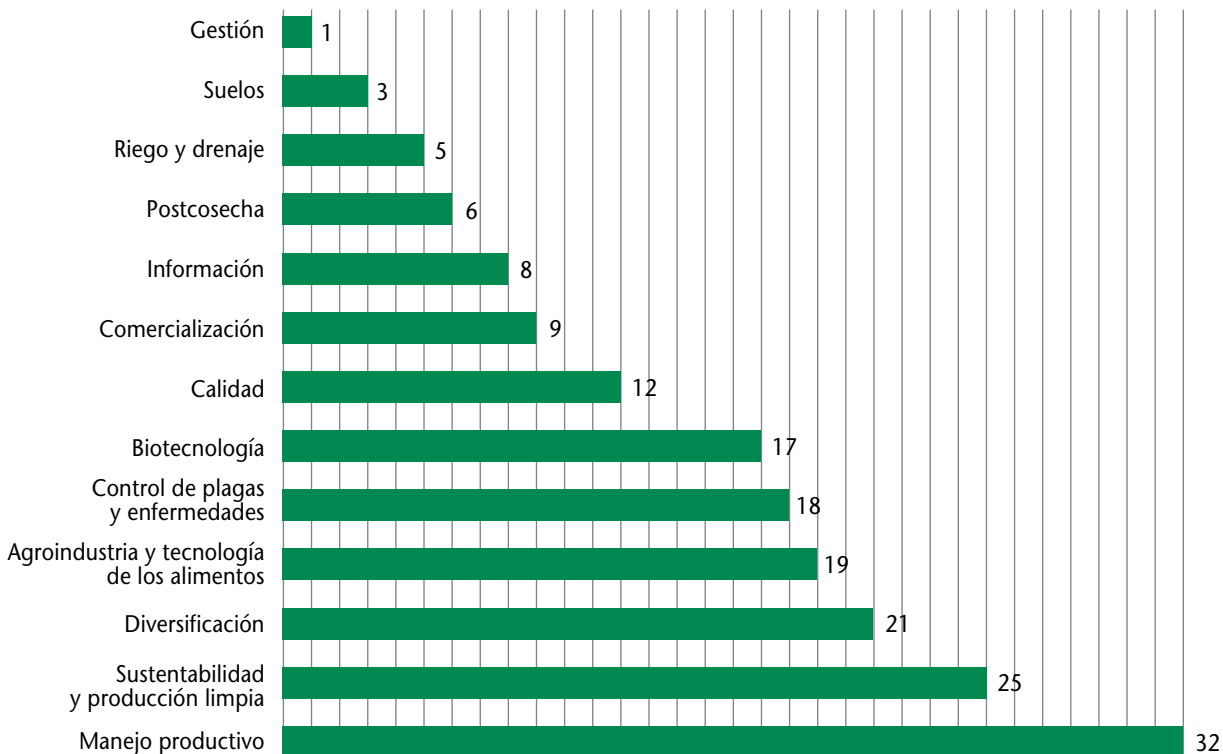
(millones de pesos dic. 2004)



Hortalizas: distribución porcentual del número de proyectos, según tipos de especies consideradas



Hortalizas: distribución del número de proyectos, según área temática



Objetivos del trabajo de la Comisión de Innovación en Hortalizas

- Aumentar y consolidar los niveles de inserción en los mercados externos, desarrollar el mercado nacional diversificando la oferta y mejorando las condiciones de comercialización de los productores.
- Mejorar los rendimientos y la calidad, y agregar valor a los productos fortaleciendo la investigación, la transferencia y la capacitación.
- Fortalecer los distintos niveles de organización en el rubro y la capacidad de gestión de todos los actores del sector.

La focalización del trabajo es en torno a:

- Elevar la competitividad de la producción de hortalizas en Chile con el objetivo de desarrollar una actividad exportadora sustentable.

Lineamientos para la innovación en Hortalizas

- Elevar el nivel tecnológico de los productores
- Promover la investigación aplicada y con orientación exportadora
- Promoción del consumo interno
- Promover la integración de la cadena
- Promover la formación de recursos humanos
- Promover la transferencia tecnológica
- Mejorar los niveles de información del rubro

Integrantes de la Comisión de Innovación en Hortalizas

Nombre	Empresa / Institución
Agustín Aljaro	INIA La Platina
Fabiola Becerra	Fedefruta
Alejandro Cifuentes	Agrícola Citarr Ltda.
Miguel Aburto	Alimentos y Frutos S.A.
Paulo Escobar	Copeval Ltda.
María Inés González	INIA Quilamapu
Gina Leonelli	Universidad Católica de Temuco
Patricia Peñaloza	Universidad Católica de Valparaíso
Ricardo Pertuzé	Universidad de Chile
Rodrigo Ramm	Consultor
Eugenia Sandoval	Prochile
Bernabé Tapia	ODEPA
Gonzalo Robert	Frutos del Maipú
Paulina Erdmann	FIA
Soledad Hidalgo	FIA

Matriz de requerimientos de innovación en hortalizas

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Promover la diversificación de la exportación de hortalizas	Diversificar la exportación de hortalizas en relación a especies no exportadas tradicionalmente	Proyectos	●	●		●	●
	Realizar mejoramiento genético	Realizar mejoramiento genético de especies tradicionales rentables, con el objetivo de mejorar productividad y calidad	Programa de mejoramiento			●	●	●
	Promover la investigación orientada a la exportación de productos hortícolas	Realizar investigación de:	Proyectos	●			●	●
		• postcosecha (conservación y envases) • calidad • agregación de valor en las siguientes especies con potencial exportador para fresco: Espinaca Espárrago Lechuga Ajo Repollo Cebolla Endibia Radicchio Apio Zanahoria Pimentón Alcachofa Melón Tomate	Creación de un Centro de Poscosecha de Hortalizas		●		●	●
		Realizar investigación de proceso, calidad y agregación de valor en las siguientes especies con potencial exportador para procesado:	Proyectos		●		●	
		Puerro Brócoli Coliflor Porotos Leguminosas Orégano Maíz dulce Arvejas Habas Espárrago						
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Promover la producción limpia	Realizar investigación en manejo integrado de hortalizas	Proyectos	●			●	●
Calidad	Promover la investigación en poscosecha de hortalizas con potencial exportador	Investigar en tecnologías de postcosecha para hortalizas frescas de exportación	Proyectos	●			●	
	Promover el mejoramiento de la calidad sanitaria e inocuidad de las hortalizas chilenas	Mejorar la calidad sanitaria y de inocuidad de los productos hortícolas	Proyectos y Eventos de Difusión Técnica	●			●	●
Nuevas opciones de negocio	Promover la búsqueda de mercados hortícolas	Identificar los mercados para los diferentes tipos de productos hortícolas (especie, tipo de proceso) potenciales:	Gran estudio	●			●	●
		• Sistematización de la información • Nueva información • Mercados de UE, Asia (China, India y Japón) • Identificación de la segmentación de consumo en los distintos mercados						
		Identificar la factibilidad técnica, de gestión, infraestructura y logística para la exportación de productos hortícolas a los mercados identificados:	Gran estudio	●			●	●
		• Determinar la unidad exportable (grupo de hortalizas) para promoción en diferentes mercados • Segmentar el mercado por producto						
Agregación y creación de valor y diferenciación	Promover la exportación de hortalizas con valor agregado	Promover la exportación de hortalizas con valor agregado	Promoción	●			●	●
		Apoyar la investigación en envases y almacenamiento de hortalizas	Proyecto		●		●	●
General	Promover la investigación hortícola de acuerdo a los mercados	Promover la investigación hortícola (incluida la infraestructura para investigación)	Creación de un Centro Hortícola Nacional		●		●	●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar el nivel tecnológico de los recursos humanos involucrados en la producción hortícola	Aumentar el número de asesores hortícolas	Programas formales en la universidad (Diplomado Hortícola)	●	●		●	●
		Formar a los técnicos y extensionistas del rubro	Programa de Cursos de Formación Aplicados	●	●		●	●
		Formar a productores hortícolas en temas productivos y de gestión	Programas de Formación Continua Regionales	●	●		●	●
		Capacitar a los operarios hortícolas			●		●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la transferencia de tecnología en el rubro	Generar un centro investigación-extensión con participación articulada INIA-universidades-privados	Gran proyecto vinculado al Centro Hortícola	●	●	●	●	●
		Promover actividades conjuntas entre productores	Seminarios y talleres			●	●	
		Realizar talleres de difusión o seminarios internacionales (ej. cebolla)				●	●	
Sustentabilidad económica		Venida al país de importadores que expliquen sus necesidades	Seminarios y consultorías	●			●	●

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Sistematizar y difundir la investigación hortícola por especies	Crear un sistema de información centralizado de fácil acceso	Sistema de información		●	●	●	●
Sustentabilidad económica	Generar información que apoye el desarrollo exportador	Análisis de mercados potenciales para promocionar hortalizas	Estudios	●			●	●

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Sustentabilidad económica		Apoyar la asociación entre exportadores de hortalizas generando compromisos	Integración de la cadena			●	●	
		Conocer y favorecer la creación de oportunidades de fletes marítimos para productos hortícolas				●	●	●
		Fortalecer la Hortach (Asociación Gremial de Productores de Hortalizas)				●	●	
General	Realizar promoción de productos hortícolas	Realizar promoción de productos agroindustriales y frescos consolidados en mercados externos: • Promoción en supermercados, ferias, eventos de productos “top” de hortalizas • Promoción de hortalizas “producto chileno” • Campaña de promoción de hortalizas chilenas (país serio, BPA reales, calidad) en Reino Unido, Alemania y Holanda	Realizar promoción (Prochile)		●		●	●
		Realizar promoción en mercado interno (“consume más hortalizas”): • Realizar campañas de marketing al consumidor final	Promoción		●	●	●	●

4

Pomáceas



Pomáceas

Antecedentes generales

De acuerdo a cifras de ODEPA (2005), la producción mundial de manzanas bordeó los 42 millones de toneladas en el año 2004, siendo China el principal país productor, con cerca de 20 millones de toneladas, seguido por Estados Unidos, Polonia y Francia. Chile produjo 1,1 millones de toneladas en esa temporada, lo que equivale a alrededor del 2,6% del volumen mundial.

Respecto de las peras, la misma fuente indica que la producción mundial fue de 15 millones de toneladas en el año 2004, cuando China nuevamente registró el mayor volumen, con cerca de 10 millones de toneladas, seguido por Estados Unidos, Italia y España. La producción chilena del año 2004 fue de unas 205 mil toneladas, que representan cerca de 1,3% del volumen mundial.

En el comercio internacional, las pomáceas son consideradas mayoritariamente como productos del tipo “commodities”, pues se transan grandes volúmenes y existe oferta permanente de diferentes orígenes, sin que se observen de manera notoria ventajas relacionadas a la diferencia en las épocas de cosecha entre los hemisferios Norte y Sur. Una característica de estos productos es que constituyen los llamados “negocios de costos”, en que el resultado económico final depende de comercializar grandes volúmenes con bajos costos en toda la cadena. La rentabilidad se genera en la medida que se puedan lograr menores costos de producción y comercialización, que permitan competir en mercados de precios permanentemente bajos.

Por otra parte, sólo en el caso de algunas variedades novedosas, apoyadas con fuerte marketing y que se definen en la categoría de productos “premium”, se genera el llamado “negocios de precios”, pues se trata de volúmenes mucho menores, transados en mercados más exigentes y a precios altos. La rentabilidad de este negocio depende esencialmente de que se mantengan los altos precios y los volúmenes controlados. La aparición de nuevas variedades va transformando gradualmente los productos “premium” en “commodities”, lo cual va generando una dinámica de reemplazo de las nuevas variedades en tiempos cada vez más cortos.

Esta situación obliga a que los proyectos de plantación de nuevas variedades generen una rápida entrada en producción para recuperar la inversión en corto plazo, en circunstancias que dicha inversión inicialmente debe ser mayor, para asegurar que se cumplan todos los requisitos que hacen posible la rápida entrada en producción con altos rendimientos y calidad de fruta.

En definitiva, los huertos modernos tienen una fuerte presión de factores para asegurar su rentabilidad, partiendo por una alta inversión inicial de capital y muy eficiente manejo técnico para satisfacer la apremiante necesidad de altos rendimientos precoces, para aprovechar los mercados de precios de los productos “premium” y recuperar la inversión en esos pocos años de vigencia comercial de la variedad.

Por otra parte, como una forma de mantener la exclusividad de ciertos nichos de mercado, volúmenes restringidos y precios altos estables, ha surgido en el comercio internacional de frutas un caso particular de negocio a través de los llamados “clubes de productores”, en el cual se asocian en un contrato cerrado obtentores de variedades, comercializadores y productores, de tal forma que sólo ellos pueden manejar las variedades protegidas. Un ejemplo de esta forma de producción lo constituye la variedad de manzana “Jazz”, obtenida en Nueva Zelanda.

En el caso de Chile, tanto en manzanas como en peras el mayor volumen de fruta se encuentra en la categoría de “commodity”, mientras sólo algunos clones nuevos de manzana Gala y ciertos cruzamientos se pueden considerar productos “premium”.

En este escenario, existe una fuerte competencia en los mercados internacionales entre países productores con grandes volúmenes de fruta, que ha llevado a una situación de sobreoferta y bajos precios, la cual no se espera que vaya a cambiar significativamente en el mediano plazo, sobre todo considerando los volúmenes crecientes de las exportaciones chinas.

En un estudio de la competitividad en la industria de manzanas a nivel mundial realizado por J. Du Bruille y B. Barrit, de la Universidad del Estado de Washington (2005), se demuestra el complejo escenario de costos de producción y comercialización de la fruta que se presenta en la actualidad y que enfrentarán los países competidores en los años que vienen (Cuadros 1 y 2).

CUADRO 1

Costos de producción en ocho países productores de manzanas

País	COSTOS (Euros/ha)					PRODUCCIÓN (t/ha)
	Mano obra	Insumos	Total directos	Generales	Total	
Italia	5.336	1.426	6.762	8.330	15.092	55,0
Francia	4.435	953	5.388	5.068	10.456	42,0
Alemania	3.412	1.100	4.512	5.374	9.886	36,0
EEUU	3.978	871	4.849	4.849	9.698	42,0
Chile	2.024	786	2.811	2.285	5.096	50,0
Brasil	1.136	981	2.117	1.473	3.590	35,0
Polonia	629	674	1.303	2.266	3.569	34,0
China	925	1.138	2.853	1.132	3.985	30,0*

Fuente: Du Bruille y Barrit, 2005.

*costos calculados según la producción que se estima tendrá China en el futuro cercano

CUADRO 2

Costos totales (producción y embalaje) por kg de manzana

País	COSTOS (Euros)					Precio FOB de equilibrio (Euros/kg)
	Costo de producción (Euros/ha)	Producción (t/ha)	Costo de producción (Euros/kg)	Costo fruta embalada (Euros/kg)	Costo de packing (Euros/kg)	
Italia	15.092	55,0	0,27	0,32	0,32	0,64
Francia	10.456	42,0	0,25	0,30	0,30	0,60
Alemania	9.886	36,0	0,27	0,33	0,33	0,66
EEUU	9.698	42,0	0,23	0,32	0,33	0,65
Chile	5.096	50,0	0,10	0,15	0,22	0,37
Brasil	3.590	35,0	0,10	0,15	0,22	0,37
Polonia	3.569	34,0	0,10	0,13	0,13	0,26
China	3.985	30,0	0,13	0,16	0,19	0,35

Fuente: Du Bruille y Barrit, 2005

De acuerdo a este estudio, Estados Unidos y los países de Europa Occidental tienen costos de producción que varían entre 0,23 y 0,27 euros, mientras que en Chile, Brasil y Polonia el costo es de 0,10 euros. Por su parte, en China el costo actual bordea los 0,24 euros, pero con los rápidos avances técnicos que se están produciendo se espera que baje a cerca de 0,13 euros.

Esta situación se traduce en que el precio FOB de equilibrio (aquel que permite cubrir los costos), varíe fuertemente entre los dos principales grupos de países: por un lado están Estados Unidos y Europa Occidental, donde este precio fluctúa entre 0,60 y 0,66 euros, mientras que en Chile, Brasil, Polonia y China el precio de equilibrio es más bajo, situándose entre 0,26 y 0,37 euros.

Sin embargo, en el caso particular de Chile y Brasil, cuando se agrega el costo de embarque, que en promedio se estima

en 0,23 euros por kg, se llega a un precio CIF de equilibrio muy cercano al de los países de Europa Occidental y Estados Unidos. En términos globales, Argentina se encuentra en una situación similar y perfectamente comparable. Sólo Polonia y China mantienen sus ventajas debido a costos de embarque significativamente menores.

De acuerdo a estos antecedentes, la fruta sudamericana actualmente no tiene ventajas por menores costos en los mercados de Europa y Estados Unidos, sino que sólo mantiene la ventaja de la contra-estación, que en años de grandes stocks de fruta almacenada en el hemisferio norte, no logra traducirse en mejores precios de la fruta fresca.

En este contexto, el manejo de los rendimientos y los costos de producción por hectárea es relevante para lograr bajos costos por kg, a lo cual se debe agregar mayor eficiencia en el embalaje de la fruta y nuevas estrategias comerciales.

Lamentablemente, en el caso de los perales no existen datos globales sobre competitividad, pero a juzgar por los resultados del negocio exportador de los últimos años, la situación de las peras no es muy diferente a la que exhiben las manzanas, e incluso puede ser más crítica. De esta forma, el cultivo del peral en el mundo ha sufrido una marcada y sostenida pérdida de rentabilidad en los últimos años, debido a diversos factores productivos y de mercado. En general esta especie frutal se caracteriza por su baja productividad y poca precocidad, razón por la cual requiere de urgentes avances técnicos orientados a intensificar el cultivo y recuperar su rentabilidad.

En concreto y como reflejo de la pérdida de rentabilidad del cultivo, la superficie de perales en Chile ha caído desde unas 15.000 ha en el año 1990 a alrededor de 8.000 ha estimadas en el año 2005, de acuerdo a datos de ODEPA y CIREN.

Innovación en pomáceas

Frente a esta pérdida de rentabilidad y competitividad de la industria de pomáceas de Chile en el contexto mundial, las diferentes entidades públicas y privadas vinculadas al tema han desarrollado acciones orientadas a mejorar esta situación que gradualmente se ha ido extendiendo en el rubro.

Un hito en estos esfuerzos fue la creación en 1995 del Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, como resultado de un Proyecto Fondef y del apoyo de productores de fruta y empresas relacionadas con el rubro. El trabajo de este centro se ha enfocado a resolver problemas productivos y ofrecer nuevas alternativas de manejo tecnificado de huertos. En el marco de las actividades de dicho centro, se han desarrollado numerosos proyectos de investigación aplicada, muchos de ellos financiados directamente por los productores, proveedores de insumos o empresas exportadoras. Entre ellos destacan estudios y proposiciones técnicas para el control del *bitter pit* y el golpe de sol en manzanas. También son referentes importantes en ese centro las investigaciones financiadas con fondos públicos, como un Proyecto Fondef del año 2000 sobre combinaciones variedad/portainjerto y estándares nutricionales, que se encuentra actualmente en desarrollo y con algunos resultados preliminares.

Otro importante esfuerzo se realizó en la Universidad de Chile para definir las bases de un Sistema de Producción Integrada, por medio de un Proyecto Fondef del año 1997, que ha permitido a nuestro país tener la capacidad de certificar fruta destinada a determinados mercados europeos que exigen dicha condición. En este ámbito de la producción limpia, varios proyectos financiados por Fontec, FIA o por medio de Profos (CORFO), han establecido las bases para la certificación de huertos bajo las normas de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que se ha transformado en un requisito fundamental para acceder a la mayoría de los mercados.

Por su parte, también en el ámbito de la producción limpia y la sustentabilidad, FIA, Fondecyt, Fontec y el SAG han financiado diversos proyectos orientados a la producción orgánica, así como al control biológico de plagas y enfermedades. En el área de la agroindustria, varios proyectos financiados por FIA, Fondecyt y Fontec han dedicado su esfuerzo a la búsqueda de nuevas alternativas de procesamiento de los excedentes de la fruta de exportación.

A pesar de los innumerables esfuerzos realizados en Chile por diferentes entidades de investigación y desarrollo tecnológico, con fondos aportados por diversas fuentes públicas y privadas, orientados al logro de mejores resultados productivos y de mercado, se hace necesario un proceso continuo de innovación, pues la inserción en los mercados globales obliga a sumarse a una dinámica permanente de nuevos desafíos y estrategias para que el negocio a lo largo del tiempo sea sustentable desde el punto de vista técnico, financiero, comercial, ambiental y laboral.

El escenario mundial que Chile debe enfrentar en la industria de las pomáceas en los próximos años se puede resumir en las siguientes características del negocio:

- Fuerte competencia entre países proveedores
- Evolución muy dinámica de los mercados
- Corta vida comercial de las nuevas variedades
- Sistemas de producción intensivos en tecnología
- Nuevas variedades protegidas por patentes
- Alto costo de la tierra
- Escasez y costos crecientes de la mano de obra
- Regulaciones crecientes en el ámbito laboral y ambiental
- Aumento significativo de la inversión inicial
- Necesidad de recuperación rápida del capital
- Se requiere precocidad y alta productividad por unidad de recurso invertido (capital, trabajo, tierra, material vegetal, agua) para recuperar el capital
- Sistemas productivos modernos caracterizados por ser intensivos en uso de capital y tecnología.

En concordancia con lo anterior, los desafíos de innovación en la industria de las pomáceas en Chile en los próximos años serían:

- Mejorar la competitividad, bajando los costos por caja producida y comercializada
- Aumentar la productividad de la mano de obra (mayor número de cajas producidas por jornada hombre)
- Aumentar los rendimientos por hectárea (mejorar la productividad de la tierra)
- Aumentar los porcentajes de exportación de la fruta cosechada
- Mejorar la calidad de la fruta exportada
- Aumentar la precocidad de los huertos (asegurar rentabilidad de variedades Premium)
- Desarrollar nuevas estrategias comerciales
- Lograr una mayor integración entre los participantes de la industria

Diagnóstico y propuestas

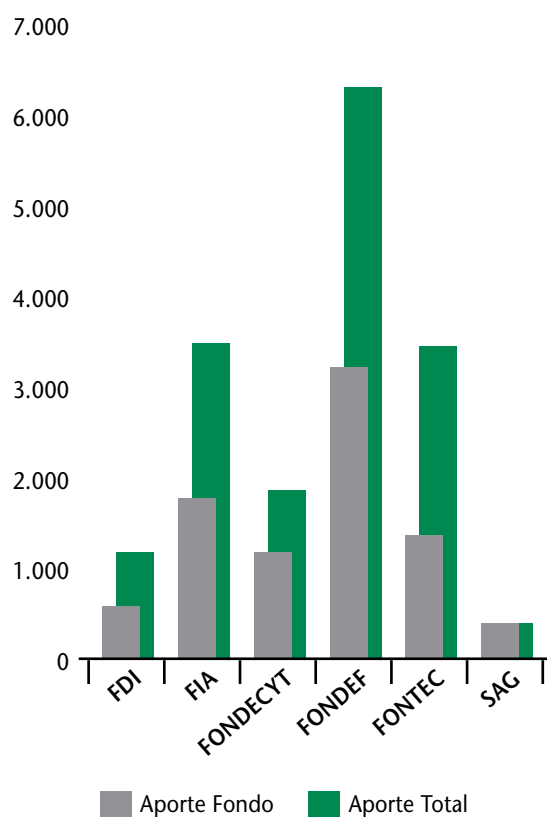
En el año 2003 FIA realizó un diagnóstico de la situación de la industria de los frutales de hoja caduca en Chile, que sirvió de base al diseño de una “Estrategia de Innovación Agraria para Producción de Frutales de Hoja Caduca”. La propuesta, elaborada bajo la coordinación de FIA con la participación de casi 70 personas de los sectores productivo, académico y público, describe los factores que limitan procesos de innovación para el desarrollo de esta industria y propone un Plan Estratégico de Innovación que define lineamientos de acción en los ámbitos tecnológico-productivo, de gestión, mercado, relaciones intersectoriales y financiamiento. El resultado de este trabajo se recogió en el documento “Estrategia de Innovación Agraria para la Producción de Frutales de Hoja Caduca”, que FIA publicó en el año 2003.

A partir de ese diagnóstico y sobre la base del Plan Estratégico, se constituyó la Comisión de Innovación en Pomáceas,

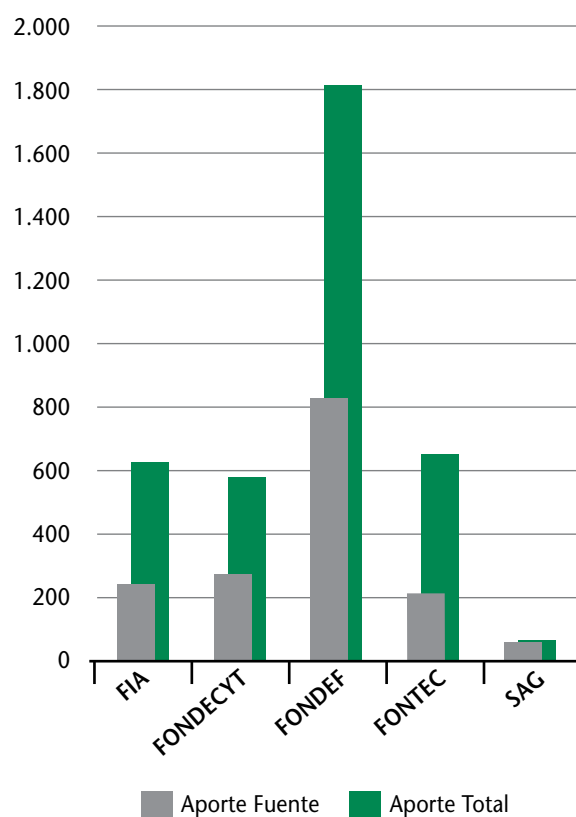
con el fin de asesorar al Consejo para la Innovación Agraria del Ministerio de Agricultura en las materias de innovación de la cadena productiva de los frutales de hoja caduca, específicamente en el rubro de las Pomáceas.

En el marco de este grupo de trabajo, se presentó una síntesis del estado actual de la investigación en frutales de hoja caduca y pomáceas, en cuanto al uso de los fondos aportados por el sector público y privado a través de las diferentes entidades que cuentan con recursos para este fin. Estos antecedentes, que se presentan en los siguientes gráficos, se obtuvieron de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria, desarrollada por FIA y que puede consultarse en el sitio www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados corresponden a FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA, y SAG. El análisis consideró el período 1996-2004. Los montos están expresados en moneda de diciembre de 2004.

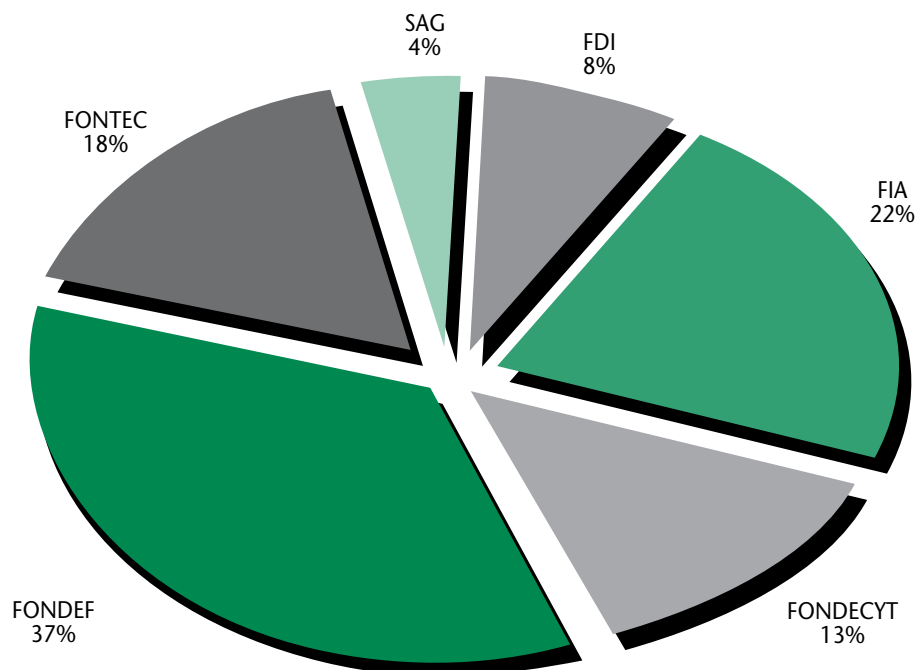
Frutales de hoja caduca: aportes de los distintos fondos concursables a proyectos
(millones de pesos de dic. 2004)



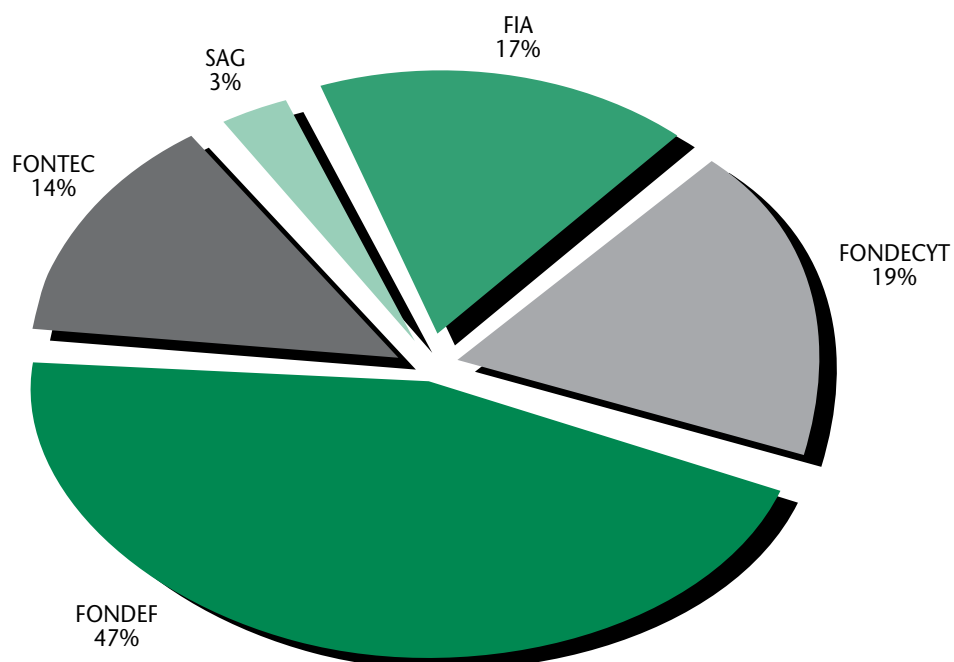
Pomáceas: aportes de los distintos fondos concursables a proyectos
(millones de pesos de dic. 2004)



Frutales de hoja caduca: distribución porcentual de los recursos aportados a proyectos, según fuente de financiamiento

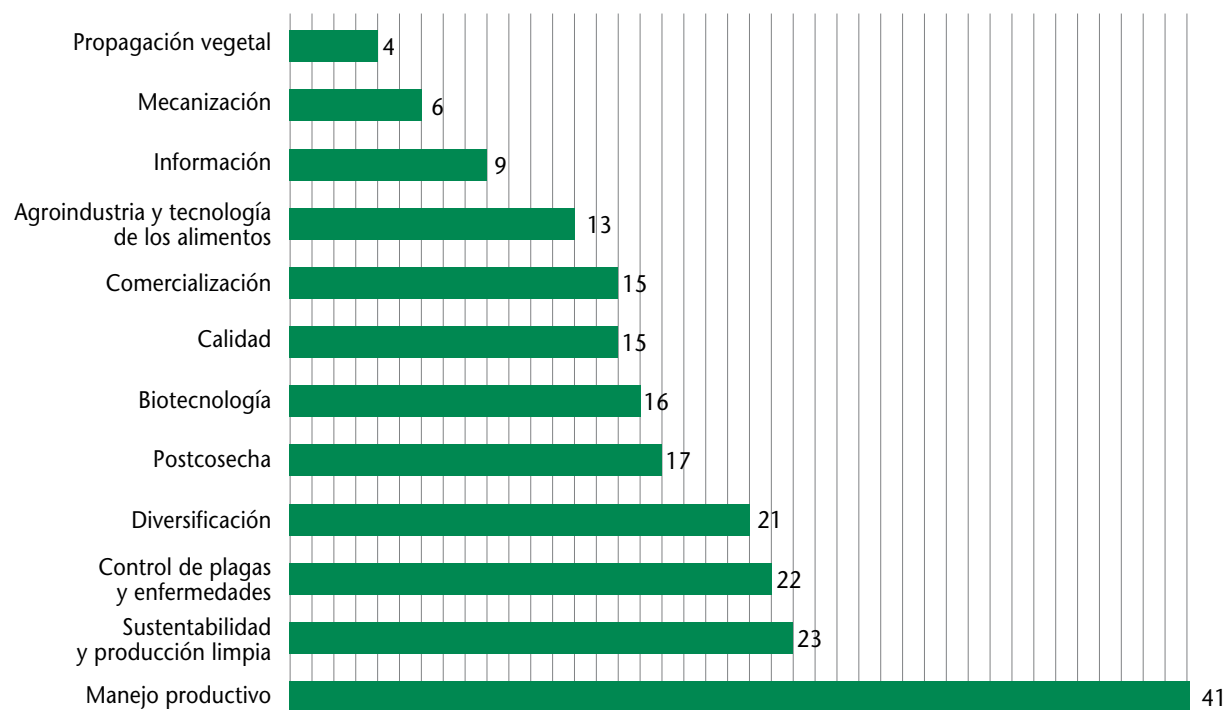


Pomáceas: distribución porcentual de los recursos aportados a proyectos, según fuente de financiamiento



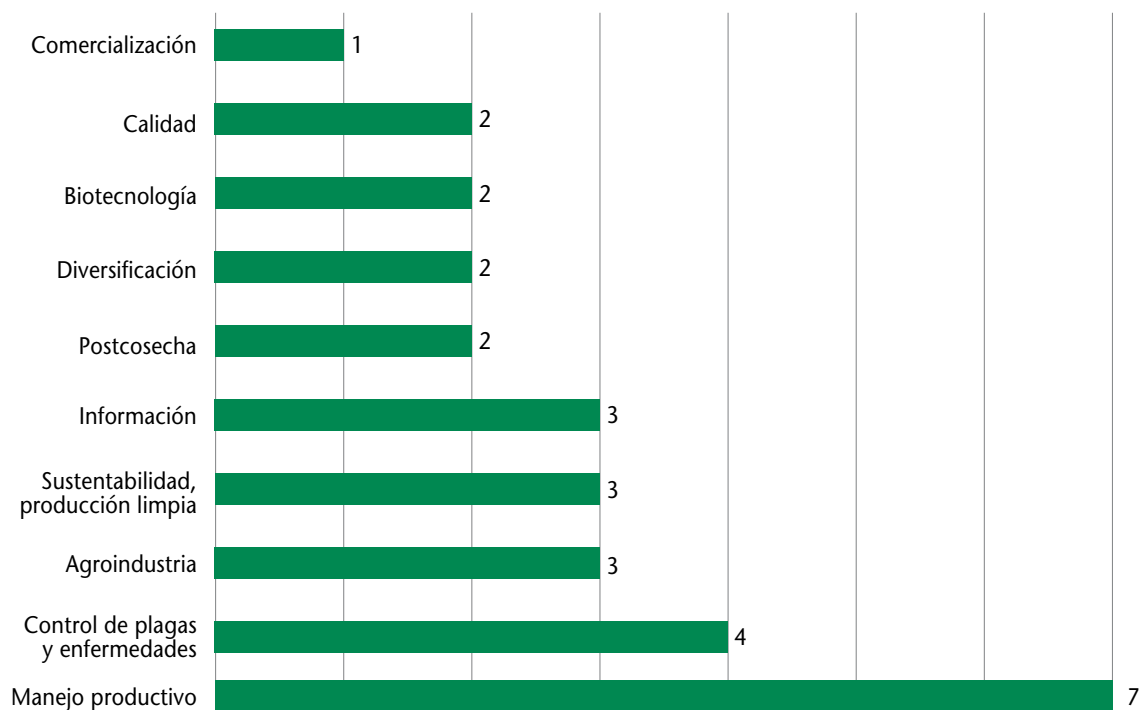
Frutales de hoja caduca: distribución de los proyectos por área temática

(Total de proyectos = 122)



Pomáceas: distribución de los proyectos por área temática

(Total de proyectos = 25)



Objetivos de la Comisión de Innovación en Pomáceas

A partir de los escenarios de competencia global en los mercados de exportación, traducidos en desafíos que debe enfrentar la industria de las pomáceas de nuestro país para seguir siendo sustentable, se plantean los siguientes objetivos de innovación en el rubro, de acuerdo a los conceptos básicos discutidos en el Grupo de Trabajo en Pomáceas:

- En el ámbito productivo, asegurar altos rendimientos por hectárea y calidad consistente de la fruta en el tiempo.
- En términos comerciales, asegurar volúmenes de fruta en un período largo de tiempo dentro de la temporada, con calidad pareja de fruta.
- Bajar los costos de producción por kilo de fruta producida.
- Estimular el mejoramiento genético local.
- Obtener fruta segura para el consumo (inocuidad).
- Aumentar el valor agregado de la fruta.
- Mejorar la productividad del trabajo mediante un aumento de las competencias laborales.
- Mejorar la capacidad de gestión de los empresarios.

Para el logro de estos objetivos, el Grupo de Trabajo en Pomáceas identificó y propuso las acciones necesarias para responder a los diferentes requerimientos de innovación y sus respectivos lineamientos, los cuales se resumen a continuación:

Lineamientos para la Innovación en Pomáceas

Investigación

- Mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego y los fertilizantes en huertos intensivos
- Aumentar la precocidad en la entrada en producción de los huertos
- Definir zonificación agroclimática varietal para obtener altos rendimientos y alta calidad de fruta
- Disminuir el impacto sobre los rendimientos de fenómenos climáticos recurrentes, como granizo, primaveras frías y altas temperaturas de verano
- Incentivar el mejoramiento genético local de variedades y portainjertos
- Mejorar y asegurar la calidad de las plantas de vivero
- Disminuir el uso de insecticidas organofosforados en la producción
- Incentivar el desarrollo y uso de productos de origen natural o biotecnológico para el control de enfermedades y plagas
- Aumentar los porcentajes de exportación de la fruta de acuerdo a parámetros de calidad

- Disminuir el daño en la fruta por machucón de cosecha
- Disminuir el daño a la fruta por golpe de sol
- Asegurar consistencia en el tiempo de la calidad de la fruta exportable
- Disminuir costos de producción asociados al uso de insumos, mano de obra y maquinaria
- Reducir pérdidas de fruta en todos los procesos de post-cosecha
- Mejorar la tecnología de envases y embalajes, en términos de bajar costos, mejorar presentación y conservación de la fruta
- Aumentar la aplicación de tecnologías en el proceso de selección y embalaje de la fruta (packing), para mejorar presentación y conservación de la fruta
- Aumentar la competitividad de las manzanas bicolors chilenas en función de la relación calidad/precio
- Mejorar la competitividad de las manzanas rojas Delicious chilenas
- Incentivar el consumo de manzanas como un producto beneficioso para la salud

Formación de recursos humanos

- Aumentar la capacidad de los empresarios para mejorar la gestión productiva
- Mejorar la formación técnico-profesional en escuelas de oficios
- Actualizar las capacidades del personal que maneja los sistemas de riego mecanizado
- Incentivar el uso de sistemas integrados de control de plagas
- Mejorar la calidad de la fruta mediante la capacitación de los trabajadores en labores relacionadas con la cosecha
- Aumentar la eficiencia del procesamiento de la fruta desde cosecha a embalaje.
- Aumentar la productividad de la mano de obra en labores específicas
- Mejorar la capacidad negociadora de los empresarios en el proceso exportador
- Certificar la calidad de las capacitaciones
- Incentivar la formación y el perfeccionamiento de profesionales de alto nivel en el extranjero

Transferencia tecnológica y difusión

- Mejorar la eficiencia en el manejo de los sistemas de riego mecanizados
- Estimular el uso de tecnologías de bajo impacto ambiental en el manejo de los huertos
- Mejorar la transferencia de información local

Información

- Determinar la competitividad productiva de la industria de pomáceas de Chile en el contexto mundial
- Disminuir el daño ambiental provocado por los procesos productivos en los huertos
- Disminuir los costos de producción asociados a las inversiones, administración y manejo de los huertos
- Determinar la competitividad de la industria de pomáceas de Chile en el mercado mundial

Otros ámbitos

- Incrementar el uso de “agricultura de precisión” en el manejo general de los huertos
- Mejorar la eficiencia en el uso de maquinaria y equipos en los huertos
- Estimular el uso del sistema de confusión sexual en el control de la polilla de la manzana
- Incentivar el desarrollo de maquinaria y equipos de alta eficiencia con tecnología local
- Diferenciar calidad de fruta por región de origen (sello que identifique un tipo de denominación de origen)
- Diferenciar la calidad de la fruta chilena en los mercados internacionales

Listado de integrantes de Comisión de Innovación en Pomáceas

Nombre	Empresa / Institución
Claudia Acosta	CVC Chile
Gabriel Aylwin	Frusan
Felipe Espinoza	Fedefruta
Eduardo Grunwald	Frutera Tucapel
Juan Pablo Hermosilla	Agrícola Frutasol Chile
José Ignacio Lira	Soc. Agrícola Alborada S.A.
Mauricio Frías	Consultor
José Urrea	Fruséptima
Antonio Yuri	Universidad de Talca
Alejandro Venegas	Universidad de Concepción
Uwe Pfeil	Agrícola Los Olmos/ Presidente ANA
Ricardo Adonis	Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)
Oscar Carrasco	Universidad de Chile
María Eugenia Gámez	ODEPA
Marcela Samarotto	FIA

Matriz de requerimientos de innovación en pomáceas

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego y los fertilizantes en huertos intensivos	Establecer relaciones entre volumen de producción, y demanda hídrica y de nutrientes	Proyecto		●			●
		Actualizar variables para el manejo del riego en huertos intensivos	Proyecto	●				●
	Aumentar la precocidad en la entrada en producción de los huertos	Estudiar combinaciones variedad/portainjerto para mayores densidades de plantación	Estudio	●				●
			Proyecto		●		●	●
	Definir zonificación agroclimática varietal para obtener altos rendimientos y alta calidad de fruta	Determinar variables específicas de clima y suelo que afectan los rendimientos y la calidad de la fruta en diferentes regiones agroclimáticas	Estudio			●		●
			Proyecto		●		●	●
	Disminuir el impacto sobre los rendimientos de fenómenos climáticos recurrentes, como granizo, primaveras frías y altas temperaturas de verano	Determinar y pronosticar el efecto de estrés climáticos sobre los rendimientos y la calidad de la fruta	Proyecto	●				●
		Desarrollar prácticas de manejo del cultivo para el control de estrés climático	Proyecto	●				●
		Desarrollar a nivel local y adaptar tecnologías para disminuir el efecto de fenómenos climáticos	Proyecto			●	●	●
	Incentivar el mejoramiento genético local de variedades y portainjertos	Establecer alianzas estratégicas con empresas e instituciones de relevancia mundial en el mejoramiento genético	Consorcio			●	●	
		Participar activamente en el desarrollo y evaluación de variedades en el contexto mundial	Consorcio			●	●	
		Definir las prácticas y estándares para asegurar la imagen de Chile como obtentor y multiplicador serio de material genético valioso	Estudio	●			●	●
			Consorcio	●			●	●
	Mejorar y asegurar la calidad de las plantas de vivero	Demostrar el efecto de la calidad de la planta sobre la productividad y rentabilidad de un huerto frutal	Proyecto	●			●	●
		Establecer un Programa de Certificación de plantas de vivero	Proyecto	●			●	●
			Consorcio		●		●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Disminuir el uso de insecticidas organofosforados en la producción	Desarrollar control biológico de las principales plagas del cultivo de pomáceas	Proyecto			●	●	●
			Consorcio			●	●	
	Incentivar el desarrollo y uso de productos de origen natural o biotecnológico para el control de enfermedades y plagas	Desarrollar biopesticidas de origen natural para el control de las principales enfermedades y plagas	Proyecto			●	●	●
			Consorcio			●	●	
		Mejoramiento biotecnológico de microorganismos para el control biológico de las principales plagas y enfermedades	Proyecto			●	●	●
			Consorcio			●	●	
Calidad	Aumentar los porcentajes de exportación de la fruta de acuerdo a parámetros de calidad	Analizar los factores de manejo pre y postcosecha que afectan la calidad de la fruta	Estudio	●				●
		Desarrollar métodos para pronosticar el potencial y asegurar la calidad exportable	Proyecto		●		●	●
	Disminuir el daño en la fruta por machucón de cosecha	Determinar los factores que provocan o se relacionan con el machucón de cosecha	Proyecto	●			●	●
		Desarrollar sistemas de cosecha destinados a minimizar el daño por machucón	Proyecto	●			●	●
	Disminuir el daño a la fruta por golpe de sol	Determinar los principales factores asociados al daño por golpe de sol	Estudio	●				●
		Desarrollar prácticas de manejo cultural destinadas a disminuir el golpe de sol	Proyecto		●		●	●
		Desarrollar, adaptar y probar nuevas cubiertas artificiales como protección contra el golpe de sol	Proyecto		●		●	

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Calidad	Asegurar consistencia en la calidad de la fruta exportable a lo largo del tiempo	Determinar parámetros agroclimáticos y de manejo agronómico asociados a características de calidad de la fruta	Estudio	●				●
			Proyecto		●		●	●
Sustentabilidad económica	Disminuir costos de producción asociados al uso de insumos, mano de obra y maquinaria	Optimizar el tamaño del árbol para disminuir uso de insumos, mano de obra y maquinaria	Estudio	●				●
			Proyecto	●			●	●
	Reducir pérdidas de fruta en todos los procesos de postcosecha	Desarrollar prácticas de manejo del cultivo alternativas al uso de pesticidas convencionales para controlar enfermedades provocadas por patógenos en postcosecha	Proyecto	●			●	●
		Estudiar las causas y el control de desórdenes fisiológicos en postcosecha de la fruta	Estudio	●				●
			Proyecto	●			●	●
Agregación y creación de valor y diferenciación	Mejorar la tecnología de envases y embalajes, en términos de bajar costos, mejorar presentación y conservación de la fruta	Desarrollar nuevos materiales de envases y embalajes para la fruta	Consorcio			●	●	●
	Aumentar la aplicación de tecnologías en el proceso de selección y embalaje de la fruta (packing), para mejorar su presentación y conservación	Desarrollar nuevos equipos y sistemas de embalaje	Consorcio			●	●	●
		Desarrollar software aplicado a los procesos de selección y embalaje de fruta	Consorcio			●	●	●
	Aumentar la competitividad de las manzanas bicolores chilenas en función de la relación calidad/precio	Determinar factores de diferenciación de calidad de las manzanas chilenas en relación a los países competidores	Estudio	●			●	●
	Mejorar la competitividad de las manzanas rojas Delicious chilenas	Estudiar nichos de mercados, nuevos envases, tecnologías de conservación y estrategias comerciales de variedades rojas Delicious	Estudio	●			●	●
			Giras	●			●	
	General	Desarrollar nuevos estudios acerca de los beneficios del consumo de manzanas en la salud de las personas	Estudio			●		●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Aumentar la capacidad de los empresarios para mejorar la gestión productiva	Apoyar la formación de grupos de trabajo inter-empresarial para mejorar la capacidad de gestión en el ámbito productivo	Cursos			●	●	
			Talleres			●	●	
		Desarrollar software y asesoría informática en gestión productiva para agricultores pequeños y medianos	Proyecto	●			●	
			Consultores			●	●	
			Talleres	●			●	
		Capacitar a los empresarios en el manejo y análisis de datos y registros	Cursos			●	●	
			Talleres			●	●	
	Mejorar la formación técnico-profesional en escuelas de oficios	Promover la creación de escuelas para mandos medios, destinadas al desarrollo de competencias específicas en el manejo de huertos frutales: BPA, MIP, Producción Integrada	Proyecto		●		●	
			Consultores		●		●	
	Actualizar las capacidades del personal que maneja los sistemas de riego mecanizados	Cursos de capacitación en el manejo de sistemas de riego mecanizado en huertos intensivos	Cursos			●	●	●
		Realización de giras tecnológicas dentro y fuera del país a zonas con alto nivel de tecnología en el manejo de sistema de riego mecanizado	Giras			●	●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Incentivar el uso de sistemas integrados de control de plagas	Capacitar en el uso de sistemas para el control integrado de plagas	Cursos	●			●	
			Talleres	●			●	
			Consultores	●			●	
Calidad	Mejorar la calidad de la fruta mediante la capacitación de los trabajadores en labores relacionadas a la cosecha	Desarrollar competencias laborales específicas en el manejo de fruta en cosecha, para disminuir daños	Cursos			●	●	
		Capacitar a operarios de maquinaria en el movimiento de fruta en postcosecha	Cursos			●	●	
	Aumentar la eficiencia del procesamiento de la fruta desde cosecha a embalaje	Capacitar a mandos medios de centrales frutícolas en materias de procesos industriales	Cursos	●			●	
			Talleres	●			●	
Sustentabilidad económica	Aumentar la productividad de la mano de obra en labores específicas	Capacitar a los trabajadores en labores específicas de manejo de huertos frutales	Cursos			●	●	
			Charlas			●	●	
Agregación y creación de valor y diferenciación	Mejorar la capacidad negociadora de los empresarios en el proceso exportador	Capacitar a los empresarios en negociaciones y gestión comercial	Cursos			●	●	
			Consultores			●	●	
General	Certificar la calidad de las capacitaciones	Crear instancia que certifique la calidad de las instituciones y sistemas de capacitación a través de los resultados	Proyecto		●			●
			Consorcio			●	●	●
	Incentivar la formación y el perfeccionamiento de profesionales de alto nivel en el extranjero	Formar profesionales con grado de Magíster o Doctor en temas de postcosecha de frutas	Becas			●	●	●
		Incentivar la participación de académicos, profesionales y técnicos en todos los seminarios internacionales en temas relevantes de la industria	Becas			●	●	●
		Promover la visita y el intercambio de académicos, profesionales y técnicos con centros de investigación en diferentes partes del mundo, incluido nuestro país	Giras tecnológicas			●	●	●
			Pasantías			●	●	●
			Consultores			●	●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la eficiencia en el manejo de los sistemas de riego mecanizado	Establecimiento de ensayos regionales demostrativos de sistemas de riego mecanizados en huertos	Proyecto		●		●	●
			Consorcio		●		●	
		Realización de días de campo, reuniones técnicas y seminarios especializados en el manejo de sistemas de riego mecanizado en huertos intensivos	Cursos		●		●	●
			Seminarios		●		●	●
			Talleres		●		●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Estimular el uso de tecnologías de bajo impacto ambiental en el manejo de los huertos	Difundir la información experimental y práctica sobre el uso de sistemas de control integrado de plagas	Seminarios	●			●	●
			Charlas	●			●	●
		Difundir las tecnologías de aplicación de pesticidas con equipos de bajo volumen	Seminarios	●			●	
			Días de Campo	●			●	
			Giras tecnológicas	●			●	
General	Mejorar la transferencia de información local	Difundir una mayor cantidad de información existente en las instituciones de investigación en Chile	Seminarios			●	●	●
		Crear nuevas formas de divulgar y transferir información hacia los técnicos y productores	Publicaciones			●	●	●
			Páginas web			●	●	●
		Establecer la obligatoriedad, para las instituciones de investigación en Chile con aportes del Estado, de difundir en un evento anual toda la información actualizada	Integración de la cadena Seminarios			●	●	●
		Coordinar la investigación entre las instituciones para evitar la duplicidad	Seminarios			●	●	●
		Incentivar la creación de unidades de extensión en las instituciones de investigación en Chile	Proyectos	●				●
			Consorcios	●			●	●

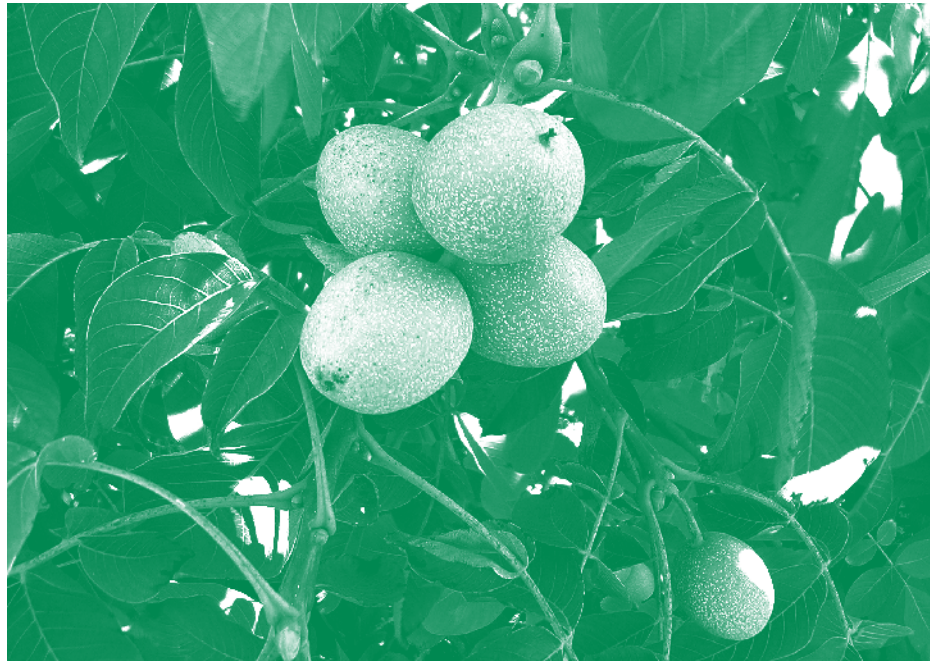
INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Determinar la competitividad productiva de la industria de pomáceas de Chile en el contexto mundial	Estudiar los estándares técnicos de producción y uso de recursos en la industria chilena de pomáceas en relación a los países competidores	Estudio			●		●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Disminuir el daño ambiental provocado por los procesos productivos en los huertos	Estudiar el flujo de residuos sólidos y líquidos en la cadena productiva de los huertos frutales	Estudio		●			●
		Estudiar el flujo de fertilizantes en el suelo hacia las napas subterráneas en huertos frutales	Estudio		●			●
Sustentabilidad económica	Disminuir los costos de producción asociados a las inversiones, administración y manejo de los huertos	Determinar los tamaños óptimos de las unidades de producción para bajar los costos directos e indirectos	Estudio			●	●	●
	Determinar la competitividad de la industria de pomáceas de Chile en el mercado mundial	Estudiar la competitividad comercial de la industria chilena de manzanas y peras en el mercado mundial	Estudio			●	●	●
		Desarrollar nuevos indicadores de competitividad comercial de la industria chilena de manzanas y peras en el mercado mundial	Estudio	●			●	●

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Incrementar el uso de "agricultura de precisión" en el manejo general de los huertos	Desarrollar tecnologías de agricultura de precisión en el manejo agronómico, control de labores y procesos productivos en huertos intensivos	Proyecto			●	●	●
			Consorcio			●	●	
	Mejorar la eficiencia en el uso de maquinaria y equipos en los huertos	Desarrollo de un Centro de Prueba y Certificación de maquinarias y equipos agrícolas	Consorcio		●		●	
		Crear servicios de calibración de equipos de aplicación de pesticidas	Consorcio			●	●	
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Estimular el uso del sistema de confusión sexual en el control de la polilla de la manzana	Organizar grupos de productores y crear zonas que utilicen sistemas de control integrado de plagas	Proyecto		●		●	
Sustentabilidad económica	Incentivar el desarrollo de maquinaria y equipos de alta eficiencia con tecnología local	Desarrollar maquinaria local para la aplicación eficiente de pesticidas	Consorcio			●	●	
Agregación y creación de valor y diferenciación	Diferenciar calidad de fruta por región de origen (sello que identifique un tipo de denominación de origen)	Determinar atributos de calidad de fruta de la Séptima Región y establecer sello de calidad para el mercado nacional e internacional	Consorcio	●			●	
	Diferenciar calidad de la fruta chilena en los mercados internacionales	Consensuar la creación de una imagen común (expresada mediante un logotipo) que diferencie las manzanas que Chile exporta, destacando su condición de producto fresco de contra-estación	Consorcio	●			●	

5 Frutales de Nuez



Frutales de nuez

Antecedentes generales

El rubro frutales de nuez está compuesto por ocho especies de frutales: nogal (*Juglans regia*); almendro (*Prunus dulcis*); avellano europeo (*Corylus avellana*); castaño (*Castanea sativa*); pistacho (*Pistacia vera*); pecano (*Carya illinoensis*); macadamia (*Macadamia tetraphylla*) y avellano chileno (*Gevuina avellana*). En el mundo, estos frutales se producen principalmente en Estados Unidos (almendro y nogal), Asia Mayor (castaño y nogal), Europa Mediterránea (almendro, castaño y nogal) y Asia Menor (nogal y pistacho).

La producción de estos frutos de nuez ha aumentado sostenidamente durante la última década en casi todas las especies; sin embargo, en el caso de las almendras la producción se ha mantenido constante a pesar de experimentar variaciones de un año a otro debido a la sensibilidad climática de esta especie. Actualmente se cultivan en el país en forma comercial cuatro especies de frutales de nuez: nogal, almendro y, en menor escala, avellano europeo y castaño.

Nogal

La superficie mundial plantada con nogales ha aumentado en un 20% entre los años 1994 y 2003. Las mayores superficies cultivadas se encuentran en China, Estados Unidos, Irán y Turquía, países que en el año 2003 concentraron el 62% de la superficie mundial. El volumen de producción mundial de nueces de nogal ha aumentado sostenidamente durante el período 1994-2003, en un 37,7%, alcanzando el año 2003 un total de 1.442.000 toneladas.

Se distinguen claramente cuatro grupos de países productores: los grandes productores, China, Estados Unidos, Irán y Turquía, que representan el 65,2%; los medianos productores, Ucrania, Rumania, India, Egipto, Francia, Serbia, España, Austria, Grecia y Pakistán, que representan el 20,6%; y los pequeños productores, México, Moldavia, Alemania, Chile, Italia, Bielorrusia, Rusia y Georgia, que representan el 8,3%. De los países productores, sólo algunos comercializan su producción en el mercado mundial, de manera que no necesariamente los países con mayor producción son los más influyentes en el mercado. Así, los principales actores en el mercado mundial de las nueces de nogal son China, Estados Unidos, Francia, India, Italia, Turquía y Chile.

China es el mayor productor en el mundo; sin embargo, sólo tiene una participación del 12% en el mercado mundial. Estados Unidos, el segundo productor mundial, participa en el comercio internacional con un 46,7%; Francia con un 16,5%; India e Italia con un 8% cada uno; y Chile y Turquía con un 5,3% y un 3,1% respectivamente. Los principales

países exportadores son Estados Unidos, Francia, México, China, Chile e India, países que en conjunto representan el 73% de las exportaciones mundiales de nueces (con y sin cáscara). Estados Unidos, Francia y México son los principales países exportadores de nueces con cáscara, en tanto que en la producción de nueces sin cáscara destacan Estados Unidos, Moldavia, India, Rumania, China, Francia y Chile. Básicamente Chile compite con Francia, Estados Unidos y países de Europa del este como Moldavia y Ucrania.

Avellano Europeo

El cultivo de avellano europeo a nivel internacional se encuentra liderado por Turquía, con un 77% de la producción mundial, en tanto que Italia es el segundo país productor. El producto se orienta principalmente a la industria del chocolate y en menor porcentaje a la extracción de aceites con fines cosméticos. En la producción de la avellana europea, Turquía domina el mercado con un 75% de la oferta mundial; luego Italia con el 13% y Estados Unidos con el 7%. Turquía e Italia la comercializan sin cáscara, mientras que Estados Unidos lo hace con la corteza.

La producción mundial de avellanas alcanza alrededor de 800.000 toneladas y Turquía exporta volúmenes que van entre 450.000 y 600.000 toneladas al año. Los principales importadores mundiales de avellana están en Europa. Alemania es el principal mercado y compra el 40% del volumen mundial de intercambio. Le siguen Italia, Francia, Holanda, Suiza y Bélgica. Aproximadamente el 75% del volumen comercializado se destina a la industria del chocolate y el 25% a la confitería, pastelería o mezclado con otros frutos secos.

Castaño

China es el gran productor mundial, aunque algunas veces ha sido superado por Corea, que lo secunda; les siguen Italia y Turquía. China básicamente tiene autoconsumo. Italia es el más tradicional productor europeo de castañas y es el que marca la pauta también por tradición; sin embargo, es sorprendente ver el incipiente nivel de investigación y desarrollo que tienen respecto del tema. España, Portugal y Francia, que son menos tradicionales, por así decirlo, tienen una investigación bastante más desarrollada; de hecho Francia es el que ha desarrollado híbridos con bastante éxito en el INRA (Institut National de la Recherche Agronomique).

Se puede observar que existen dos ejes de comercio. Uno está conformado por China, Corea, Japón (Australia, Nueva Zelanda). China, Corea y Japón comercian entre ellos, en tanto que China y Corea básicamente le venden a Japón. Australia y Nueva Zelanda tienen interés por venderle a Ja-

pón, pero todavía no lo hacen, porque no tienen producciones relevantes. El comercio entre Oriente y Occidente casi no existe. Pese a que los italianos son muy fuertes, su presencia en Japón es bajísima. Por eso en definitiva el otro eje de producción lo constituyen Europa, Estados Unidos y Latinoamérica. Este eje de comercio se ha originado básicamente en las emigraciones: los italianos, portugueses u otros europeos que se han ido a Estados Unidos o a Latinoamérica han hecho que el consumo en esos países aumente. Por ejemplo, es muy típico el comercio Italia - Costa Este (Estados Unidos) o Portugal - Brasil.

Italia, pese a ser uno de los mayores exportadores del mundo, casi no vende a Japón, debido a que los japoneses prefieren las especies de castaña que se producen en China, Corea y en su propio país. Además los consumidores japoneses son bastante especiales, de hecho en Corea capacitan a la gente que procesa para que lo haga de acuerdo al gusto de ellos.

Existen dos tipos de consumo, el de castañas sin pelar y el de castañas peladas. El consumo de castañas sin pelar es muy estacional y, lo que es peor, depende del clima; es decir, si en septiembre en Europa hace calor, la gente no consume castañas y el precio baja bruscamente; al contrario si el frío empieza en septiembre o a fines de agosto, la gente consume mucho y los precios a principios de temporada son altísimos. En el caso de las castañas peladas, el pelado es mecánico-manual, una parte se hace con máquinas y otra parte se hace a mano. Esto le otorga cierta ventaja a Chile, ya que nosotros tenemos aún cierta ventaja de costo de mano de obra con respecto a los principales países productores, sobre todo los europeos, y lo positivo de este consumo es que se extiende a lo largo de todo el año.

En Chile

Nogal

La superficie plantada con nogal experimentó un crecimiento sostenido entre los años 1950 y 1980. En las últimas dos décadas este crecimiento fue menor en porcentaje; sin embargo, a partir de 1999 y hasta la fecha, esta tendencia se revierte y la superficie aumenta sostenidamente. La superficie de nogal se concentra desde la V a la VI Región, siendo la Región Metropolitana la de mayor superficie, incluyendo las zonas no tradicionales para este frutal (IV, VII, VIII y IX Región).

La producción nacional de nueces fluctúa entre 10.000 y 12.000 toneladas, y se prevé que aumente como resultado del sostenido incremento de la superficie plantada y la injertación paulatina de los huertos de semilla, razón por la cual será necesario vender más producto en los mercados externos.

El rendimiento promedio por hectárea pasó de 0,8 toneladas en 1980 a 1,6 toneladas en 2003. Los huertos adultos propagados a través de semilla no superan las 1,7 ton/ha;

sin embargo, nuedales establecidos con árboles injertados alcanzan las 4,0 ton/ha y más, en plena producción.

En Chile el consumo per cápita de nueces es bajo, si se compara con países como Estados Unidos, España y Francia. El consumo interno de nueces de nogal representa aproximadamente entre 15% y el 20% de la producción nacional. Se trata de un mercado muy exigente en precio y poco exigente en calidad.

La brecha tecnológica entre los productores de nueces llamados "grandes" y los productores llamados "medianos" es mucho menor que la brecha entre los llamados "medianos" y los llamados "pequeños". La rentabilidad por hectárea de los productores de nogal, expresada en margen bruto, oscila entre US\$ 1.700 y US\$ 4.800 por hectárea.

Las exportaciones de nueces de Chile presentan en los últimos diez años una tendencia creciente para nueces con y sin cáscara; sin embargo, se observa que la producción y la exportación de nueces con cáscara va en desmedro de las nueces sin cáscara. A partir de 1997, los precios FOB de retorno promedio, tanto de nueces con cáscara como de nueces sin cáscara, disminuyen de manera gradual, hasta llegar en 2003 a US\$ 1,87/kg FOB y US\$ 5,12/kg FOB respectivamente.

Los principales países que compiten con Chile son Estados Unidos, Francia y Moldavia, en tanto que los potenciales competidores son China, México, Turquía, India, Rumania y Ucrania. Las importaciones que Chile realiza son mínimas y se producen cuando el mercado interno queda desabastecido debido a las exportaciones.

Factores que afectan la competitividad del rubro

La industria chilena del nogal debe aumentar la productividad, de forma tal de sostener su competitividad en los mercados internacionales, aún con valores bajos del tipo de cambio.

En Chile, el proceso de investigación y desarrollo se ha centrado casi exclusivamente en la adaptación de tecnologías creadas en el resto del mundo. Esto ha permitido que la industria nogalera pueda contar con las tecnologías necesarias, pero no suficientes para competir en forma adecuada en el contexto internacional. Es fundamental, para no perder competitividad, que al menos una universidad en Chile tome el liderazgo en la investigación de este frutal y que se destine una mayor cantidad de recursos económicos públicos y privados para investigación y desarrollo tecnológico.

La relación entre los dos principales actores, los productores y los exportadores, constituye una desventaja para el mejoramiento de la competitividad, debido a que no se han desarrollado iniciativas que apunten hacia la integración de la cadena productiva, o a que las iniciativas emprendidas en este sentido no han alcanzado los resultados esperados.

En cuanto a la educación y la capacitación se aprecian dificultades a nivel de educación formal, en la formación de productores y técnicos y en la capacitación de la mano de obra.

La política de integración a los mercados internacionales representa una oportunidad importante para mejorar la competitividad de la industria del nogal, a través de la apertura y/o la posibilidad de potenciar mercados europeos y asiáticos.

La industria del nogal presenta una buena disponibilidad de recursos físicos: suelos aptos, condiciones climáticas óptimas, buena disponibilidad de agua de riego, menor incidencia de plagas y enfermedades, presencia en el país de variedades de nogal aptas para la zona sur, ubicación geográfica y tradición frutícola. El país cuenta con mano de obra a menor costo comparada con los principales países competidores; sin embargo, este costo está aumentando en el país, lo que constituye un importante factor de pérdida de competitividad.

Son seis exportadoras las que demandan a los productores el 70% del total de las nueces destinadas al mercado externo. En el corto plazo, se exigirá a los proveedores el cumplimiento de normas de calidad y el desarrollo de mecanismos de aseguramiento de ésta.

El país cuenta con infraestructura vial, portuaria y de telecomunicaciones adecuada para los requerimientos de la industria, así como con gran cantidad de empresas de servicios asociados a la exportación, empresas proveedoras de insumos, servicios asociados y tecnologías de manejo de huerto, cosecha y postcosecha.

La industria chilena debe estar alerta a todos los movimientos que los países competidores estén realizando, a los aumentos de superficie, importaciones e innovaciones tecnológicas que estén incorporando y a los programas de mejoramiento genético que estén desarrollando, de manera de poder reaccionar oportuna y eficazmente.

Los importadores de nueces no tienen el poder de negociación para afectar a la industria chilena; sin embargo, es necesario que la industria esté informada de los requerimientos de la demanda y del cambio en los gustos de los consumidores. La gran mayoría de los productores enfrentan la venta de su producto individualmente, de manera que su poder de negociación es mínimo frente a la exportadora.

Las empresas exportadoras han comenzado a realizar inversiones en infraestructura y en equipamiento, tendientes a poder aumentar los volúmenes de proceso y cumplir las normas de calidad que los mercados de destino exigen.

Líneas de acción estratégicas

Se debe fortalecer la investigación, el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología y la formación de recursos humanos, de manera de mejorar los rendimientos y la productividad de los huertos de nogal.

La industria debe prestar atención a las estrategias de los competidores externos, continuar con la búsqueda de nuevos mercados y consolidar los mercados ya ganados; así como educar a los consumidores internos sobre los diferentes usos y atributos de este frutal.

En el ámbito de la gestión, es relevante promover estructuras asociativas que permitan la articulación entre los diferentes actores de la cadena productiva y comercial, fortalecer la capacidad de gestión de la cadena en su conjunto y de los diversos agentes involucrados en ella, así como promover la integración de la cadena productiva y comercial de la nuez.

Avellano Europeo

En el caso de la avellana europea, la oportunidad para la producción chilena está en el hecho de que las empresas importadoras del hemisferio norte necesitan producción de contra estación, lo que les permite disminuir el costo de aprovisionamiento y obtener un producto más fresco.

El consumo de avellana europea en Latinoamérica, en países como Argentina y Brasil, es importante teniendo en cuenta que prácticamente no hay producciones en el hemisferio sur y Chile podría convertirse en un futuro cercano en exportador de esta especie a esos países.

La superficie se estima en unas 2.000 hectáreas, de las cuales 1.100 hectáreas pertenecen a la industria Ferrero. La superficie plantada se concentra desde la VII a la X Región y la gran mayoría aún no está en producción.

De acuerdo a lo anterior, en Chile la industria de la avellana es una actividad naciente, en la que falta aún por desarrollar la etapa del procesamiento, debido a que no existe el volumen suficiente como para que resulte rentable realizar una inversión para crear una planta de proceso. Sin embargo, la especie ya tiene resueltas algunas interrogantes de su comportamiento en la zona sur, como resultado de las investigaciones y ensayos que se han llevado a cabo con apoyo de FIA y otras instituciones. Es así como en la actualidad es posible encontrar viveros que están produciendo plantas de avellano europeo por un valor promedio de \$1.400 la planta.

A ello se suma el trabajo realizado por el INIA, el esfuerzo del empresario agrícola Jaime Armengolli, quien ha trabajado más de diez años en esta especie y la actividad productiva de los productores del PROFO Innovación, cuyos huertos ya están comenzando a producir sus primeros frutos.

Castaña

En el hemisferio sur existe poca producción. Australia y Nueva Zelanda ya poseen un plan de desarrollo y plantación de castaños y los rendimientos esperados en huertos de países de este hemisferio son claramente más altos que los rendimientos obtenidos en países del hemisferio norte. Así, Italia tiene un rendimiento de 3,5 toneladas por hectárea, mien-

tras que en Chile y Australia se espera alcanzar las 5 toneladas por hectárea.

Existen dos tipos de consumo, el consumo de castaña sin pelar, que es estacional y que está en descenso; y el consumo de castañas peladas, ya sea manual o en forma mecánica, que se realiza durante todo el año. Este consumo es bajo aún, aunque crece rápidamente. Las castañas sin pelar presentan baja capacidad de almacenamiento, mientras que las castañas peladas tienen buenas condiciones de almacenamiento.

La industria del castaño en Chile es muy incipiente, y se estima que será necesario llegar aproximadamente a las 250 hectáreas en plena producción y con variedades cuya calidad demande el mercado, para poder pensar en invertir en infraestructura para procesamiento.

En Chile ya se han introducido variedades que producen fruta de calidad exportable, las que se han adaptado relativamente bien; y en algunas unidades demostrativas ya se está produciendo fruta de muy buena calidad. En forma paralela, se han ido identificando las variables que afectan su comportamiento productivo.

Es importante destacar que aún no hay plantas a la venta producidas en vivero, debido básicamente a que existen aspectos no resueltos en lo que respecta a la propagación de esta especie.

Se puede decir que el desarrollo del castaño en Chile tiene ventajas importantes como son la ausencia de las principales plagas y enfermedades que atacan al castaño en Europa; la adaptación de la especie al país ha sido muy buena, específicamente en la VIII Región, donde se encuentra la mayor población de individuos de la especie. Adicionalmente, es una especie que requiere un reducido capital de inversión y un bajo costo de manejo.

Sin embargo actualmente se ha presentado un problema denominado “piel de sapo” en la casi totalidad de los huertos que han cumplido cuatro años de edad. Se trata de un problema que ataca el árbol, que muere al año siguiente. Es necesario estudiar y dar solución a este problema, de manera de poder considerar responsablemente la masificación de este frutal.

Antecedentes de investigación, desarrollo e innovación

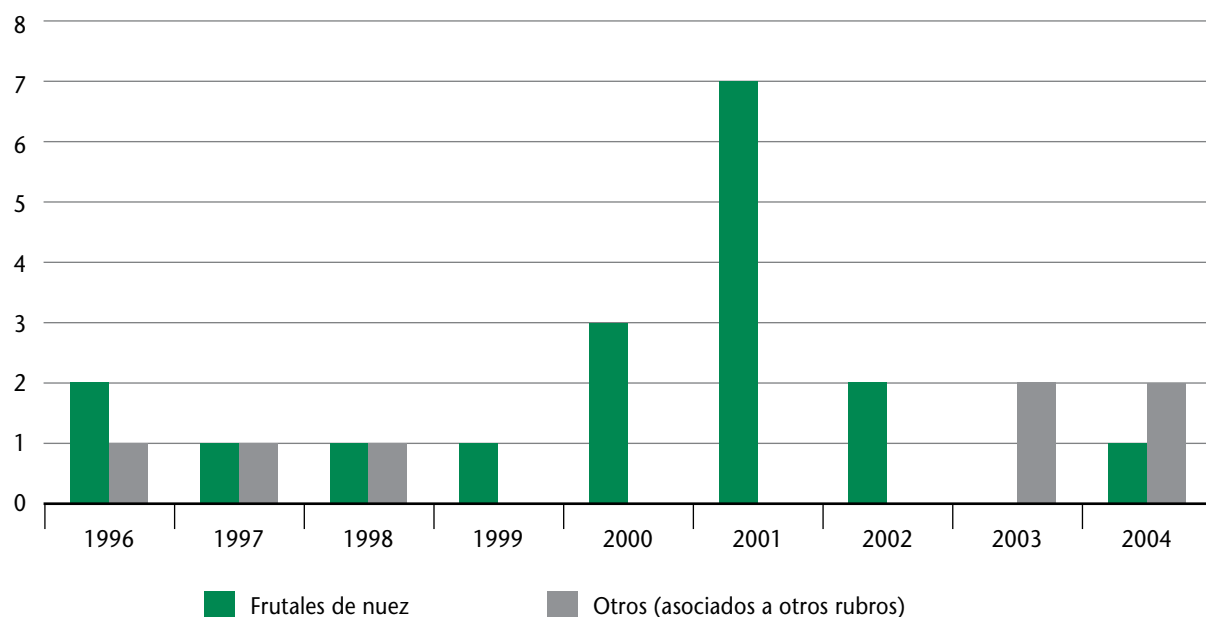
En el marco del diseño de Estrategias de Innovación Agraria para un conjunto de rubros y temas de la agricultura, FIA convocó en el año 2001 a los principales actores vinculados a los frutales de nuez, de los sectores productivo, académico e institucional, para identificar en conjunto los requerimientos de innovación que enfrentaba este sector y concordar los lineamientos y acciones pertinentes para abordar dichos requerimientos. Así, en un trabajo en que participaron 80 personas, se elaboró una propuesta estratégica para este sector, que se recogió en el documento “Estrategia de Innovación Agraria para Producción de Frutales de Nuez”, que FIA publicó en el año 2001.

La información generada en este proceso entregó la orientación para definir el Programa de FIA en Frutales de Nuez, que ha operado en los últimos años impulsando y desarrollando un conjunto de acciones tendientes a favorecer el desarrollo competitivo de este sector productivo, utilizando para ello los diversos instrumentos y programas de apoyo de la Fundación.

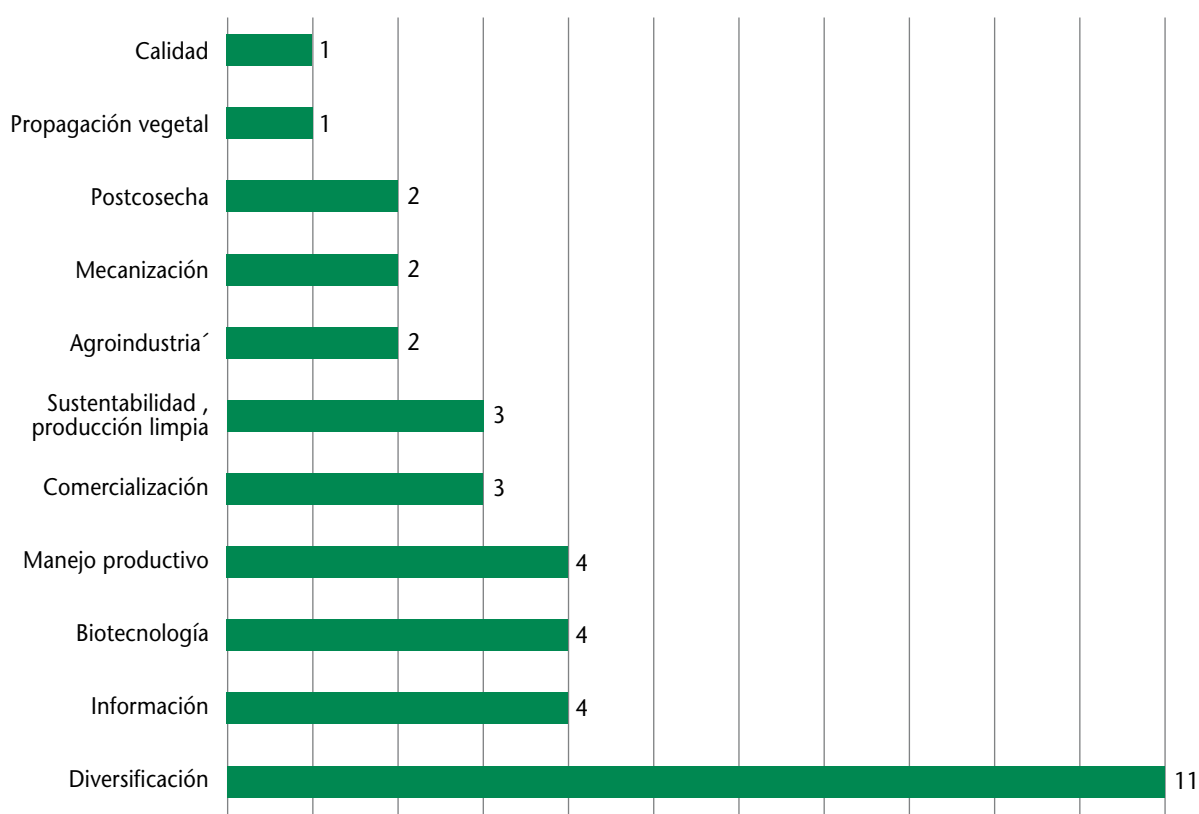
A continuación se presentan cifras de la inversión realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas a partir de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria desarrollada por FIA y disponible en el sitio www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados son FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA y SAG. El análisis considera el período 1996-2004. Los montos están expresados en moneda de diciembre del 2004.

Frutales de nuez: número de proyectos financiados por fondos concursables 1996-2004

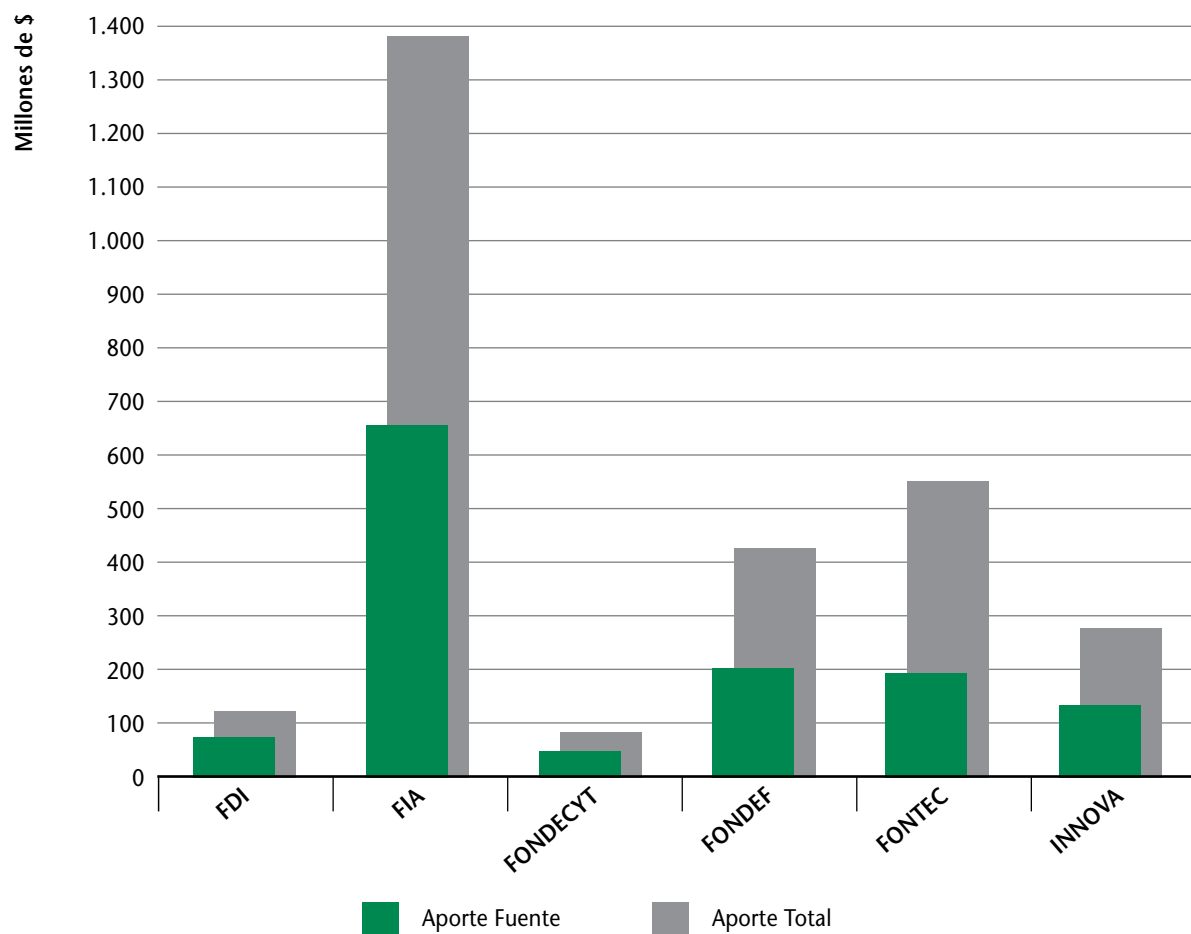
(Total de proyectos: Frutales de nuez = 18. Asociados a otros rubros = 7)



Frutales de nuez: distribución del número de proyectos según área temática 1996-2004



Frutales de nuez: aportes anuales a proyectos por fondo concursable 1996-2004
(millones de pesos de dic. 2004)



Objetivo del trabajo de la Comisión de Innovación

En Nogal

- Elevar y homogeneizar el nivel tecnológico productivo de la industria del nogal, con el objeto de mantener y mejorar su nivel de competitividad.
- Mejorar y estandarizar la calidad del producto, así como diferenciar la nuez chilena de las otras nueces del mundo.

En Avellano Europeo

- Desarrollar una industria exportadora de avellana europea con valor agregado y no commodity, que sea competitiva y se sustente en el tiempo.

En Castaño

- Investigar los problemas productivos y de proceso que actualmente afectan al frutal, de manera de poder masificar su cultivo en la zona sur de Chile.

Integrantes de la Comisión de Innovación en Nogal

Nombre	Institución o Empresa
Fabiola Becerra	Fedefruta
Vittorio Bianchini	ASI Chile
Verónica Castro	Comité de Nueces
Eduardo Gratacós	Ingeniero Agrónomo, Docente Investigador
Cecilia Gutiérrez	Marcos Gutiérrez M.
Werner Haeussler	W.H.F. Fundo Chillán
Pedro Halcartegaray	Valbifrut Ltda.
Soledad Hidalgo	FIA
Nicolás Ianuzzi	Agrícola El Raco Ltda.
Gamaliel Lemus	INIA La Platina
Andrés Lira	Exportadora Anaken Ltda.
Margarita Mintchell	Prochile
Gonzalo López	GTT Buin
Claudio Matte	Clamatte Ltda.
Gabino Reginatto	Universidad de Chile
Carlos Rojas	Vivero El Nogal
Edmundo Valderrama	Valbifrut S.A.
Juan Luis Vial	Requinox Ltda.
Siegfried Von Gehr	Internacional Agrícola Ltda.
Tania Zaviezo	Pontificia Universidad Católica

Integrantes de la Comisión de Innovación en Avellano Europeo

Nombre	Institución o Empresa
Jaime Armengolli	Exportadora Sun West S.A.
Pablo Grau	INIA, Quilamapu
Paz López	Invertir
Soledad Hidalgo	FIA
Blanca Messina	AgriChile
Cristian Parra	Profo Innovación
Jaime Perry	Goldberg S.A.
Silkie Poller	Vivero Afunalhue
Jaime Barahona	Fundo Toqui

Integrantes de la Comisión de Innovación en Castaño

Nombre	Institución o Empresa
Pablo Grau	INIA, Quilamapu
Soledad Hidalgo	FIA
Jean Paul Joublan	Universidad de Concepción
Darcy Ríos	Universidad de Concepción
Edmundo Valderrama	Valbifrut S.A.
Francisco Vidal	Fundo La Roblería – Victoria

Matriz de requerimientos de innovación en frutales de nuez

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Realizar mejoramiento genético de avellano europeo	Realizar una caracterización molecular de genotipos de avellano europeo	Estudio	●				●
		Realizar mejoramiento genético para obtener un cultivar chileno tipo	Proyecto		●			●
	Realizar una zonificación de avellano europeo	Realizar validación de variedades (agronómica y patológica) del avellano europeo	Proyecto	●			●	
		Realizar un estudio de zonificación del avellano europeo	Estudio	●			●	●
	Validar el manejo productivo del avellano europeo	Realizar un estudio de polinización según zona, variedad y clima del avellano europeo	Estudio	●			●	
		Realizar estudio de plantación (sistema, densidad, polinizante y conducción) del avellano europeo	Proyecto	●			●	
		Realizar estudios de riego (requerimientos por zona climática), nutrición y fertilización del avellano europeo	Proyecto		●		●	
	Abordar el problema de la “piel de sapo” en castaño	Realizar un catastro de los huertos de castaño y el daño	Estudio	●				●
		Realizar un proyecto que aborde las hipótesis en cuanto a la “piel de sapo” en Chile	Proyecto	●			●	●
		Traer consultores a Chile para analizar el problema	Consultoría	●			●	
		Vincularse con los investigadores australianos que están trabajando en el daño	Consultoría Pasantía	●			●	●
	Promover la adaptación de variedades de castaño	Sistematizar la información existente en castaño en cuanto a validación de variedades	Documento Técnico	●				●
		Realizar un estudio de adaptación de variedades de castaño	Estudio		●		●	●
	Abordar el problema de la propagación vegetativa de castaño	Promover el desarrollo de la oferta de plantas	Proyecto	●			●	
		Validar metodología de enraizamiento (micro y macro)	Pasantía Proyecto	●				●
	Realizar mejoramiento genético en castaño	Introducir y desarrollar portainjertos tolerantes y compatibles (considerar Castanea crenata)	Proyecto		●			●
	Validar manejo productivo del castaño	Validar los siguientes aspectos: • Riego • Densidad y formación • Manejo de postcosecha (guarda) • Control fitosanitario (phomopsis) considerando lo que hay	Proyecto	●			●	
	Pronosticar la cosecha de nogal	En nogal realizar un estudio que permita disponer de una metodología de pronóstico de cosecha en Chile y validarlo en huerto	Consultoría	●			●	●
	Estudiar y manejar el PFA del nogal	Abordar el PFA (aborto de la flor pistilada) en nogal: • Estudiar el fenómeno del PFA y factores que influyen en Chile • Estudiar alternativas de control del PFA • Determinar los elementos de juicio para el control • Difundir la información que hoy existe • Considerar el PFA en la zonificación	Proyecto	●			●	
	Mejorar aspectos productivos del nogal	Abordar aspectos sanitarios del nogal: • Realizar un Manual Manejo de Enfermedades • Estudiar la Phytophthora (tipos y manejos) • Incorporar las feromonas en manuales de manejo	Documento Consultoría Estudio		●		●	●
		Realizar estudios de conducción y poda en nogal	Estudio Documento		●		●	●

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Potenciar nuevas zonas de cultivo para el nogal	Promover proyecto que considere jardines de variedades de nogal	Proyecto		●		●	●
		Potenciar nuevas zonas productivas de nogal con prioridad en la IV, VII, IX y X Regiones	Proyectos de Transferencia		●			●
	Realizar zonificación productiva y comercial para el nogal	Realizar estudios de costos y rentabilidad por zonas de plantación de nogal	Estudio	●			●	
		Realizar un estudio de zonificación en nogal	Estudio	●			●	●
	Realizar mejoramiento genético de nogal	- Probar nuevas variedades - Desarrollo de variedades - Rescate y búsqueda de germoplasma	Proyecto		●			●
Calidad	Mejorar calidad del avellano europeo	Estudio de prototipo de secador a nivel predial y según necesidades locales para el avellano europeo	Estudio		●		●	
	Sacar partido a la buena calidad de la nuez chilena	Estudiar la calidad de la nuez chilena y los factores (sabor y aroma) que influyen	Proyecto	●			●	●
		Crear pautas de prácticas de secado para la nuez de nogal	Consultoría	●			●	●
		Evaluar la posibilidad de diseñar un sello de origen (calidad) para el nogal	Proyecto de Consolidación		●		●	

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar las capacidades de productores y técnicos de nogal y avellano europeo	Realizar un curso de formación continua en manejo productivo del avellano europeo dirigido a productores	Programa de cursos para productores y técnicos	●			●	●
		Realizar un curso aplicado para técnicos y asesores de avellano europeo (profesionales) con profesores de Chile y el extranjero		●			●	●
		Realizar cursos de formación continua para productores y técnicos de nogal		●			●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Realizar transferencia en factores claves de productividad	Transferencia de métodos de control y prevención de plagas y enfermedades del avellano europeo según zona	Documentos	●			●	●
		Transferir tecnologías de poda a los productores de nogal	Cursos cortos	●			●	●
		Desarrollar cartilla que permita realizar una buena elección de plantas de vivero de nogal		●			●	●
		Capacitación a productores para reconocer calidad de plantas de vivero de nogal		●			●	●
		Socializar el tema BPA		●			●	●
General		Proponerse como país realizar el año 2012 el Congreso Internacional del Avellano Europeo en Chile	Integración de la cadena		●		●	

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Difusión de Información	Realizar un manual sobre los criterios para manejar el avellano europeo	Consultoría				●	●
		Desarrollar un sistema de información para productores de nogal	Consultoría				●	
	Utilizar la información proveniente de los viveros como un insumo para la industria	Realizar un catastro de viveros y producción de plantas de nogal	Consultoría	●			●	●
		Establecer la curva lógica (variedades) proyección – producción de nogal		●			●	
		Realizar encuesta permanente de plantas vendidas en viveros de nogal				●	●	
		Establecer contacto con viveros de nogal para futura normalización			●		●	

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Sustentabilidad económica	Promover el aumento de la masa crítica de producción	Buscar un subsidio o algún incentivo para aumentar la masa crítica del avellano europeo	Proyecto			●	●	●
		Apoyar la generación de masa crítica (superficie de castaños y agroindustria asociada para la compra y desarrollo de la postcosecha)				●	●	●
	Promover la permanente búsqueda de mercados	Realizar monitoreo de mercados externos: • Revisar acuerdo de Chile – Corea • Potenciar norte de Europa • Buscar otros mercados: Asia (Israel – Corea – China – Japón)	Estudios de mercado	●			●	
		Realizar un estudio de demanda interna de nueces	Estudio		●		●	

6

Aceite de Oliva



Aceite de Oliva

Antecedentes generales

El 90% de la producción olivícola mundial se destina a la elaboración de aceite de oliva. La producción media en el mundo es de 2,6 millones de toneladas. Los principales países productores son España, Italia y Grecia, que en conjunto producen el 85% del volumen mundial. Como exportadores se destacan los países de la Unión Europea, que en total exportan 299 mil toneladas. Los países con más alto consumo de aceite de oliva son también los países miembros de la Unión Europea. Los principales países importadores son Estados Unidos y los países de la Unión Europea.

El consumo mundial de aceite de oliva en la década de los noventa fue aumentando de forma bastante uniforme. El consumo se concentra sobre todo en los países productores: Italia, España y Grecia ocupan, de hecho, las primeras posiciones y representan el 86% del consumo europeo. Italia es el principal consumidor mundial, concentrando el 29% del total mundial, seguida por España 20,5% y Grecia 10,8%.

A más distancia, en el cuarto lugar, se encuentra Estados Unidos, con un consumo equivalente al 6,9% del total mundial, que lo sitúa en el primer lugar entre los países consumidores que no son principalmente productores. Luego se sitúa Siria, seguida por Francia y Portugal.

Las últimas campañas de los años noventa se caracterizaron por un crecimiento estable de los niveles de consumo de aceite de oliva en el mundo. Hay todavía un cierto potencial de expansión de esos mercados, que se origina en la relación entre el consumo per capita de aceite de oliva y de los aceites y grasas vegetales en total. Dada la escasa incidencia de la cuota del aceite de oliva en el total de grasas y aceites vegetales consumidos, existen posibles márgenes de crecimiento. Naturalmente, al evaluar la penetración del consumo de aceite en los distintos países hay que distinguir entre las zonas tradicionales de consumo, que coinciden con los países productores de la cuenca mediterránea, y las nuevas zonas de consumo.

Entre los principales países tradicionalmente productores y consumidores de la cuenca mediterránea el nivel de consumo per cápita alcanza su máximo en Grecia, con un promedio de 17,7 kg per cápita al año, y una participación del aceite de oliva de un 62% sobre el total de grasas y aceites vegetales consumidos. En Italia y España, el consumo per cápita se sitúa en un nivel intermedio (10 a 12 kg al año) y, respecto al total de aceites y grasas vegetales, representa un 48% en Italia y un 41% en España. En cambio, el consumo per cápita de Portugal es sólo levemente superior a 4 kg, con una proporción en el total de grasas y aceites vegetales de un 20%.

Los países consumidores-productores parecen disponer aún de posibles márgenes de aumento del consumo, salvo Grecia, que registra niveles altísimos. El objetivo de que el aceite de oliva llegue a representar una cuota del 50% sobre el total de grasas y aceites vegetales no parece lejano en el caso de Italia, mientras que en España los márgenes de mejora podrían ser más amplios.

Entre los países principalmente importadores y consumidores no tradicionales, destacan Australia y Francia, donde se registra un consumo de aceite de oliva de aproximadamente 1 kg per cápita al año, que representa una cuota de 5 a 6% del consumo global de grasas y aceites vegetales. A un nivel inferior se sitúa Estados Unidos, con 600 g per cápita y una cuota del 2,5%. A mayor distancia se encuentra Japón, con un consumo per cápita de unos 300 g y una cuota que oscila entre 1 y 2% del consumo global de grasas y aceites.

En Chile

La superficie plantada con olivos en el país se estima actualmente en 8.000 hectáreas, cifra que más que duplica la registrada por CIREN hace 10 años. La expansión desde esa fecha se ha focalizado fundamentalmente en plantaciones de variedades orientadas a la producción de aceite de oliva, que hoy bordean las 4.500 hectáreas, con una tasa de crecimiento estimada cercana a las 1.000 hectáreas anuales. En Chile, en la temporada 2003-2004, se produjeron alrededor de 1.500 toneladas de aceite de oliva y se estima un incremento anual superior a las 1.000 toneladas. De mantenerse este crecimiento, la producción anual alcanzaría las 8.000 toneladas en el año 2010. Considerando la pequeñez del mercado interno y su bajo consumo per cápita, ese volumen generará la obligación de exportar, tarea no fácil de abordar, considerando la fuerte competencia internacional de proveedores italianos, españoles, griegos, turcos y argentinos, entre otros. Se estima que actualmente el consumo local es de unas 2.000 toneladas, que son abastecidas en aproximadamente un 50% por aceite de oliva producido en Chile.

Fortalezas que posee el país para hacer frente a las condiciones del mercado:

- En un amplio sector del territorio, Chile posee excelentes condiciones edafoclimáticas para el cultivo del olivo, similares o mejores a las que se presentan en los principales países productores de aceite de oliva del mundo.
- El país cuenta con un alto standard de conocimiento especializado en fruticultura, que se está aplicando a los huertos de olivos.

- Las plantas procesadoras de aceite de oliva chilenas cuentan con tecnología recientemente desarrollada por las empresas que producen este tipo de maquinaria. Por el contrario, los productores más tradicionales de aceite de oliva en el mundo todavía utilizan tecnología que ha sido largamente superada por los avances logrados en los últimos años.
- En Chile se cuenta con una capacidad empresarial y con mano de obra calificada, con experiencia reconocida en la producción de productos agrícolas y agroindustriales de exportación de la más alta calidad.
- La calidad del aceite de oliva extra virgen producido en Chile está reconocida y ha sido valorada por premios otorgados a productores chilenos en los principales certámenes que se celebran anualmente en Europa.

Sin embargo, para aprovechar estas fortalezas de modo que el negocio tenga perspectivas favorables, la industria chilena debe apuntar a producir un aceite de oliva extra virgen de la más alta calidad, buscando posicionar este producto “premium” en los mercados internacionales exigentes, capaces de valorarlo y retribuirlo con el mejor precio. En este aspecto, es necesario tener en cuenta que del mercado total del aceite de oliva en el mundo, sólo un 20% aproximadamente corresponde al mercado del aceite de oliva extra virgen, que es el que se produce en Chile.

Para alcanzar este objetivo fundamental, debe existir un trabajo coordinado de todos los actores relacionados a la producción de aceite de oliva, tanto públicos como privados, cada uno de los cuales deber aportar, desde su ámbito de acción, todo el apoyo para que el potencial del país sea una realidad.

En este sentido, todos los actores que conforman la cadena productiva del aceite de oliva deben ser capaces de actuar unidos y de compartir la visión de futuro común en el sentido de que el esfuerzo debe orientarse a posicionar el aceite de oliva chileno como producto premium en los mercados del mundo.

Antecedentes de investigación, desarrollo e innovación

Para apoyar la modernización de este rubro en el país, en 1995 el Ministerio de Agricultura puso en marcha el Programa Nacional de Desarrollo Olivícola, con el objetivo de promover el desarrollo de la olivicultura y coordinar a nivel ministerial acciones que permitieran aprovechar las capacidades institucionales y el instrumental de fomento disponible.

La articulación y coordinación del Programa fueron asignadas a la Fundación para la Innovación Agraria, que contó con la participación y apoyo de todos los organismos del Ministerio de Agricultura, especialmente el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y las Secretarías Regionales Ministeriales de Agricultura. Se conformó un comité integrado por representantes de dichas entidades para complementar acciones en conjunto con el sector privado.

En el marco del Programa se realizaron una serie de actividades orientadas a abordar los diferentes aspectos limitaban la expansión y modernización del rubro, tales como incorporación de nuevas tecnologías, asistencia técnica especializada, capacitación, investigación, transferencia, elaboración de estudios, financiamiento a proyectos de innovación, giras tecnológicas y contratación de consultores, entre otros.

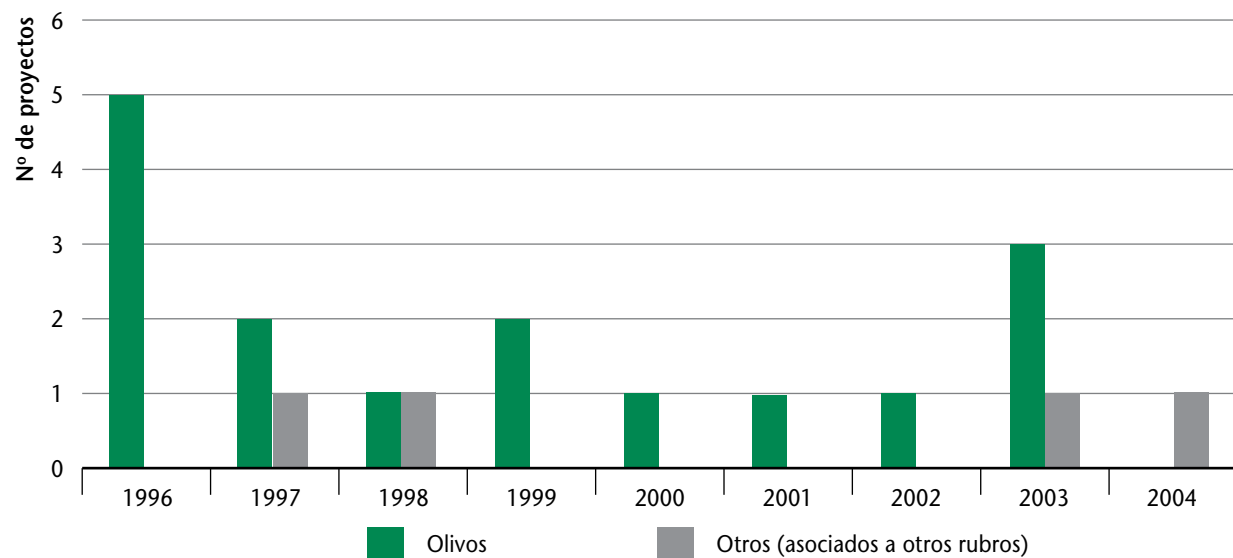
Posteriormente, en el marco del diseño de Estrategias de Innovación para un conjunto de rubros de la agricultura nacional, FIA convocó en el año 2001 a los principales actores vinculados a la olivicultura, para elaborar en conjunto una propuesta estratégica para el rubro. Así, con una participación superior a las 80 personas, se identificaron las principales limitantes que frenaban el desarrollo del rubro, tanto en aceite de oliva como en aceitunas de mesa, y se propusieron las líneas de trabajo y acciones necesarias para superar tales limitantes. El resultado de este proceso se recogió en el documento “Estrategia de Innovación Agraria para la Producción Olivícola”, que FIA publicó en el año 2002.

La información así generada fue la base para definir el Programa FIA en Olivos, que ha venido operando en los últimos años con el objetivo de impulsar –a través de los distintos instrumentos y programas de la Fundación– un conjunto de iniciativas que contribuyan a fortalecer el desarrollo de la olivicultura nacional, en particular aquella orientada a la producción de aceite de oliva.

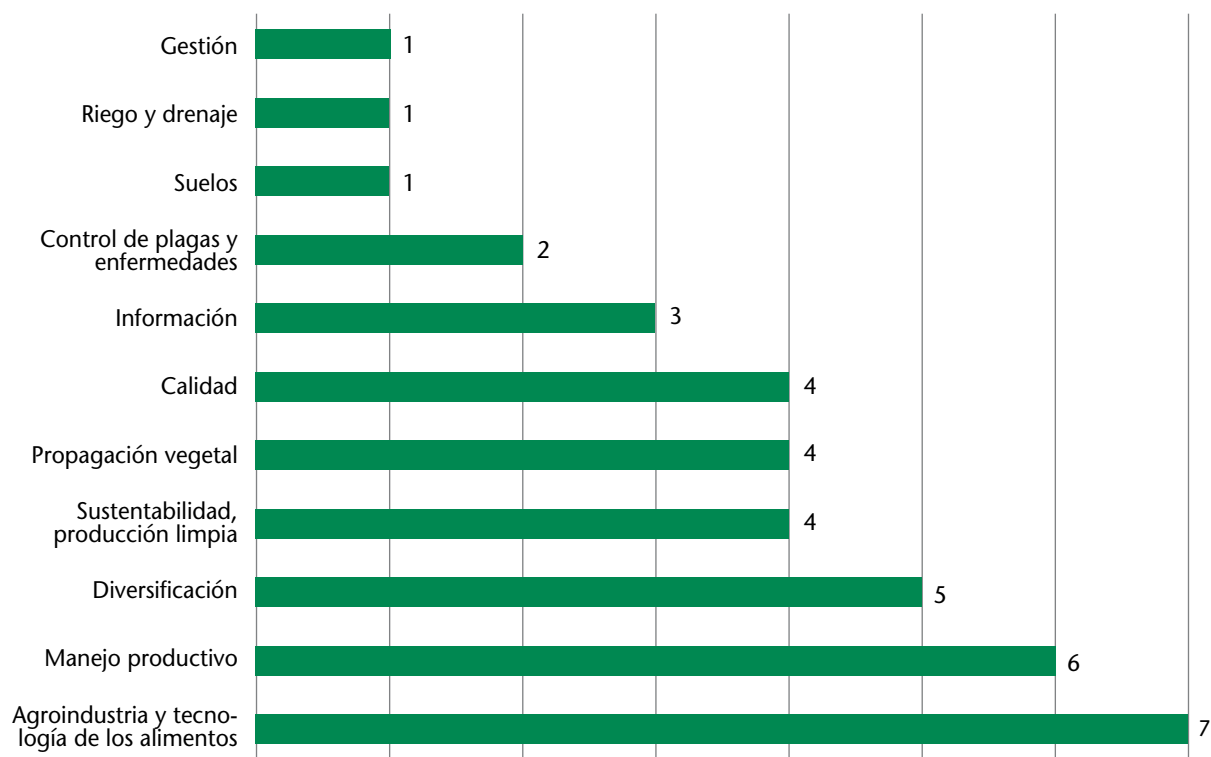
A continuación se presentan cifras de la inversión en el rubro realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas, obtenidas de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria disponible en el sitio de FIA www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados son FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA y SAG e incluyen el conjunto de proyectos en olivos (tanto para

aceite como para aceituna de mesa). El análisis consideró el período 1996-2004 y los montos están expresados en moneda de diciembre del 2004.

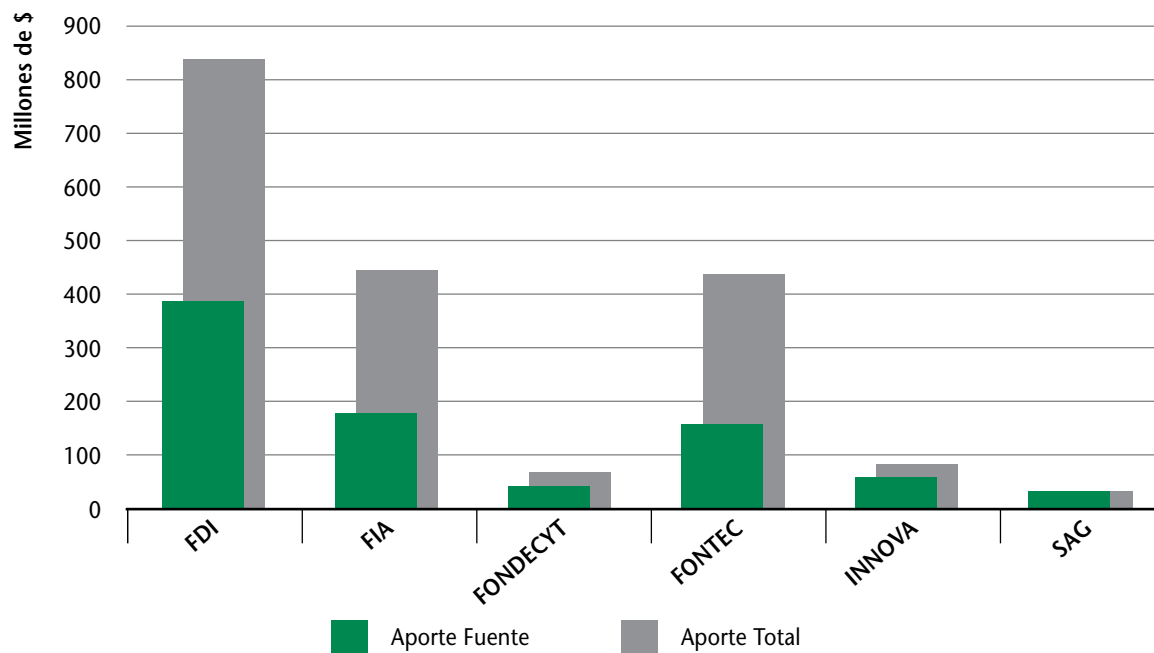
Olivos: distribución anual del número de proyectos financiados por fondos concursables 1996-2004
(Total de proyectos = 20)



Olivos: distribución del número de proyectos según área temática



Olivos: montos aportados a proyectos por cada fondo concursable, período 1996-2004
(millones de pesos de dic. 2004)



Objetivos del trabajo de la Comisión de Innovación en Aceite de Oliva

El objetivo es que la industria chilena del aceite de oliva produzca olivas de máxima calidad, que permitan elaborar un aceite de oliva extra virgen de calidad premium y diferenciado a un costo competitivo, de manera de acceder a los nichos de mercado para este producto.

Lineamientos para la innovación en Aceite de Oliva

Elevar el nivel tecnológico de toda la cadena de producción del aceite de oliva, esto es, producción de olivas y producción de aceite, a través de:

- Fomentar la investigación aplicada productiva y de elaboración
- Mejorar los niveles de información productiva y económica del rubro aceite de oliva
- Fomentar la formación y la capacitación de productores y técnicos, almazeros y comercializadores.

Integrantes de la Comisión de Innovación en Aceite de Oliva

Nombre	Empresa / Institución
Jorge Astudillo	Agrícola Valle Quilimarí
Angela Casté	Consultora
Ely Chernilo	Agromillora Sur S. A.
Alberto Feres	Productor y elaborador
Thomas Fichet	Universidad de Chile
Soledad Hidalgo	FIA
María de la Luz Hurtado	Universidad de Chile
Rebeca Iglesias	ODEPA
Federico Leighton	Universidad Católica de Chile
Manuel Madrid	ChileOliva
Lilian Mason	Universidad de Chile, Fac. de Química y Farmacia
José Mingo	Terra Mater S. A.
Jaime Ortiz	Universidad de Chile (CIDGRA)
Daniel Pellizón	Aerocomercial Valle Arriba
Marco Rojas	Agrícola Valle Grande Ltda.
Eugenio Sotomayor	Universidad de Tarapacá, Facultad de Agronomía

Matriz de requerimientos de innovación en aceite de oliva

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Realizar zonificación de variedades de olivos	Realizar zonificación (identificación de variedades según zonas productoras)	Estudio de zonificación	●			●	●
	Promover la introducción, evaluación y validación de variedades aceiteras	Introducción de variedades aceiteras y evaluación de la adaptación	Proyectos		●		●	●
		Estudiar comportamiento de variedades introducidas (rendimiento y calidad)	Proyectos	●			●	●
		Crear jardín de variedades	Proyectos	●	●		●	
	Promover la investigación relacionada con la salud y el aceite de oliva	Desarrollar investigación que relacione el aceite extra virgen chileno con la salud: - Fundamentar científicamente los beneficios para la salud - Mejorar la definición de la relación entre aceite de oliva y dieta mediterránea - Realizar estudios de beneficios del consumo en la dieta chilena del aceite de oliva chileno - Caracterizar la calidad nutricional	Estudios Consultorías		●		●	●
	Promover la investigación en aspectos de manejo productivo	Determinación del momento óptimo de cosecha (máxima calidad y rendimiento)	Estudio Consultoría	●			●	●
		Realizar estudios de nutrición y fertilización para olivos para aceite	Estudio Giras tecnológicas	●			●	●
		Realizar investigación aplicada en manejo del riego: Manejo del riego – impacto en maduración de frutos	Plan de Tesis Universitarias		●		●	●
	Promover la preocupación por aspectos sanitarios	Realizar un diagnóstico de las plagas y enfermedades que afectan al olivo en Chile	Estudio y Documento			●		●
		Realizar regulaciones y plan de contingencia para la mosca del olivo (ausente aún en Chile)	Estudio		●			●
		Coordinación del control de <i>Orthezia olivicola</i>	Estudio			●		●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Fomentar la producción limpia	Estudiar la forma de aprovechar los residuos de la industria aceitera (valor agregado)	Estudio y Consultoría	●			●	●
		Realizar estudio sobre el manejo de los residuos de la industria aceitera	Estudio y Gira Tecnológica	●			●	●
		Realizar estudios sobre la calidad del agua	Estudio		●		●	●
Calidad	Fomentar la calidad	Realizar investigación y validación de variedades según tipo y calidad del aceite	Estudio	●			●	
		Realizar estudio de diferenciación del aceite chileno	Estudio	●			●	●
Agregación y creación de valor y diferenciación	Fomentar el aprovechamiento de los residuos de la industria	Estudiar cómo dar valor agregado a los residuos de la industria aceitera	Estudio y Gira Tecnológica	●			●	●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Promover la formación de los recursos humanos a lo largo de la cadena	Aumentar el número de profesionales especialistas en la producción de olivas y elaboración de aceite de oliva	Programas de formación técnica		●		●	●
		Promover la capacitación de técnicos en extracción, procesos de elaboración y cata	Cursos para formar técnicos	●			●	●
		Promover la formación de maestros de almazara	Pasantías nacionales	●			●	●
		Promover en las universidades la formación en elaiotecnía y olivicultura	Promover en las universidades la educación formal en elaiotecnía y olivicultura		●		●	●
	Promover la creación de paneles de cata en Chile	- Promover la formación definitiva de un panel de cata - Fortalecer los paneles existentes en creación	Proyecto	●			●	●
Sustentabilidad económica	Promover el aumento del consumo per capita de aceite de oliva	Promover la formación de comunicadores (chefs y periodistas)	Cursos tendientes a la formación de comunicadores sociales expertos en el tema		●		●	
	Aumentar la comercialización del aceite de oliva	Promover la formación de técnicos en comercialización de aceite de oliva	Cursos para técnicos en comercialización específica del aceite de oliva	●			●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Orientar adecuadamente las inversiones en nuevos proyectos productivos	Determinar y difundir la factibilidad técnica y económica de las inversiones en la industria aceitera	Estudios y Documentos	●			●	●

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Promover la entrega de información al sector productivo	Sistematizar la información de resultados productivos y de elaboración por variedad y por zona actuales	Documento	●			●	●
		Sistematizar y dar a conocer los objetivos y resultados de proyectos olivícolas anteriores	Documento y seminario	●				●
		Crear una red olivícola de las regiones productoras de olivos para aceite	Proyecto de gestión		●		●	
Sustentabilidad económica	Promover una demanda informada	Promover la educación del consumidor en relación a las diferencias de los distintos tipos de aceites de oliva	Programas de educación al consumidor	●			●	

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Calidad	Mejorar las herramientas disponibles para medir la calidad	Implementar laboratorios homologados	Proyecto de infraestructura	●			●	●
General	Fomentar el aumento de la demanda interna	Promover el aumento del consumo per cápita del aceite de oliva chileno	Campañas de promoción			●	●	

7 Berries



Berries

Antecedentes generales

En la producción mundial de frutas, actualmente liderada por bananos, cítricos, manzanos y frutas tropicales con un total de 150 millones de toneladas, los berries representan un 2%, con una producción aproximada de 3 millones de toneladas, de las cuales las frutillas corresponden a más del 50%.

Los berries de mayor demanda son las frambuesas congeladas, seguidas por arándano fresco, frambuesa fresca, frutilla congelada y mora congelada. Luego se demandan los jugos de frambuesa y de cranberry.

En Chile

El sector productor de berries en Chile ha presentado un aumento sostenido de sus exportaciones, que en 2003 llegaron a alrededor de US\$ 150.000.000 y correspondieron mayoritariamente a productos congelados. En el año 2004 las exportaciones superaron los US\$ 200.000.000, y se dividieron en iguales proporciones entre fresco y congelado, duplicando el valor de las exportaciones del año 2000. Este aumento se debió en gran medida a las exportaciones de arándano fresco y de frambuesas congeladas.

Chile produce berries para los mercados de fruta fresca de Estados Unidos, Europa, América Latina y Asia. La calidad ofertada normalmente es sólo una; sin embargo, existen casos en que fruta más grande se puede clasificar como premiun y por lo tanto se vende a mejor precio. Aunque no existan diferenciaciones por calibre, se producen diferencias de precios por otros componentes, como los relacionados principalmente a condiciones de llegada de la fruta (madurez y color, entre otros).

Como ya se indicó, una proporción significativa de la producción de berries se destina a congelados, que representan un porcentaje mayoritario del volumen que Chile exporta. De hecho, en la exportación chilena del rubro, los berries congelados representan un 70%, en tanto que un 20% se exporta en fresco y un 10% como jugos. El volumen que no se exporta, se deriva a satisfacer la demanda interna, orientada principalmente a la industria de productos lácteos, jugos y pastelería.

La mayoría de los berries que se exportan en fresco se transportan por vía aérea, debido a la corta vida de postcosecha que poseen, principalmente las frambuesas y frutillas. La excepción la constituye el arándano, para el cual el flete marítimo es cada vez más relevante: en 1996 se embarcaba el 20% de la producción por vía marítima, en 1999 el 40% y

actualmente la mayor proporción se embarca en atmósfera modificada y controlada.

La producción de berries se encuentra mayoritariamente en manos de pequeños productores (alrededor de un 70% en el caso de la frambuesa). En el país, el promedio de superficie cultivada por productor de berries es 1 a 2 hectáreas. Esta es una actividad que demanda una gran cantidad de mano de obra, especialmente en época de cosecha, empleando alrededor de 75.000 personas.

En los últimos 5 años, el sector productor ha debido adecuarse rápidamente a los mayores requerimientos de los mercados importadores, en materia de calidad e inocuidad de la fruta, lo que ha originado una serie continua de mejoras en los procesos a los que se somete a la fruta tanto a nivel predial como en las plantas procesadoras. De manera complementaria, SAG dictó la Resolución 3410, que exige a los productores de frambuesas a producir bajo Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Para este sector se espera una continua expansión, basada –entre otros factores– en los acuerdos comerciales suscritos por Chile y en la gran demanda existente en el mundo, por cuanto los berries se consideran un producto beneficioso para la salud, como ya se ha probado científicamente, y por sus múltiples formas de uso y consumo.

Frambuesas

La producción mundial se encuentra liderada por los países de la ex Yugoslavia Serbia y Montenegro, que superan las 10.000 hectáreas. Les siguen el bloque Estados Unidos/Canadá, en tanto que Chile se encuentra en el tercer lugar mundial de producción (Cuadro 1). Datos más recientes (ODEPA, diciembre de 2005) indican que la superficie plantada en el año 2005 alcanzó las 10.800 ha y que las exportaciones para la temporada 2004/2005 se acercaron a las 40 mil toneladas.

CUADRO 1

Principales países productores de frambuesas en el mundo

País	Toneladas	Hectáreas
Serbia-Montenegro	87.000	10.500
Estados Unidos/Canadá	57.000	7.000
Chile	54.000	8.000
Polonia	43.195	6.703
Hungría	20.000	2.500

Fuente: ASOEX 2005

Tradicionalmente Estados Unidos ha sido el principal destino de las frambuesas frescas chilenas, y Europa el de las frambuesas congeladas. En el ítem “otros” se encuentra América Latina y, en forma muy incipiente, el mercado japonés (Cuadro 2).

CUADRO 2

Destino de la producción de las frambuesas chilenas

País	Porcentaje
Estados Unidos	73%
Europa	22%
Canadá	3%
Otros	2%

Fuente: ASOEX 2005

Arándanos

En el mundo existen 36.000 hectáreas plantadas de arándanos. El mayor productor mundial es Estados Unidos, cuyas zonas de producción son principalmente Oregon, Washington y California. Otros países importantes en el hemisferio norte son Canadá, México, España, Francia, Alemania y Polonia. También se encuentra China como un potencial productor.

En el hemisferio sur, destacan como países productores:

- Chile: registra más de 4.000 ha según estimaciones oficiales, pero alcanzaría a las 6.000 ha de acuerdo con opiniones del medio, que destaca la velocidad de crecimiento: alrededor de 900 nuevas ha por año, ubicadas entre la III y X Regiones. Posee un rendimiento promedio de 4 ton/ha. La exportación en volumen en la temporada 2005-2006 bordeó los 7 millones de bandejas de 1,5 kilos, lo que totaliza 10.500 toneladas, un 28,11% más que la temporada anterior. En valor, las exportaciones superan los US\$ 72 millones FOB. La producción se concentra entre las semanas 52° y 1° de cada año (es decir, entre la última semana de diciembre y la primera semana de enero).
- Japón: a diferencia de Chile, destina su producción al consumo interno.
- Nueva Zelanda: cultiva 500 has. de arándanos orgánicos y produce entre noviembre y febrero.
- Australia: posee 900 ha y abastece al mercado japonés, produciendo entre octubre y diciembre.
- Argentina: tiene 1.500 ha plantadas recientemente. Hay una gran presencia de empresas chilenas y su época de cosecha es entre octubre y diciembre.
- Uruguay: es un nuevo actor que está comenzando su producción.

Frutillas

Las frutillas cultivadas actualmente en el mundo son producto del mejoramiento realizado en Estados Unidos y Europa a partir del cruzamiento de una frutilla silvestre de origen chileno con variedades americanas o europeas, de las cuales se obtuvo un híbrido que produce frutos de mayor tamaño y calidad.

En la producción de frutillas por país destacan claramente Estados Unidos (28% del volumen total producido en el mundo) y España (10%), que dedican su producción principalmente al mercado interno en fresco. Otro productor importante es Polonia (5%), que se diferencia de los anteriores por comercializar su producción de frutillas en forma congelada (más de 100 mil toneladas anuales), incidiendo significativamente en los precios mundiales que alcanza este producto. También destacan como productores Japón (6%), Corea (6%) e Italia (5%).

Chile produce 36.000 toneladas, que equivalen al 1,2% del volumen mundial, y se originan en una superficie de 1.700 ha. A diferencia de las frambuesas y arándanos, cuyo destino es la exportación, la producción de frutillas de Chile se destina en un 60% al mercado interno, principalmente para consumo en fresco, en tanto que el 40% restante se exporta. Las frutillas que Chile exporta corresponden mayoritariamente a producto congelado, y en menor proporción a otras alternativas, como pulpa, jugos y jarabes, entre otros. Los destinos principales de la frutilla chilena son: 50% a Estados Unidos, 25% a China, 10% a Canadá y 9% a Japón.

Se estima que en Chile se cultivan frutillas desde la IV a la VII Región. Tradicionalmente los agricultores que producen frutilla han tenido huertos pequeños (menores a 1 ha.), concentrándose un 40% del área total del país en la comuna de San Pedro, Región Metropolitana. Sólo a mediados de los 90 se incorporaron productores con superficies mayores a 10 ha, que no representan más del 15% de la superficie total.

Para el caso de Chile se estima un rendimiento promedio de 22,5 ton/ha. Sin embargo, en agricultores pequeños que se autoabastecen de plantas se registran rendimientos menores (18 a 20 ton/ha), por pérdida de la calidad genética del material de propagación. Los rendimientos promedios en Chile son significativamente inferiores a los de países desarrollados, como consecuencia de un conjunto de factores, entre los que destacan la plantación de frutillas por años en el mismo suelo y la reproducción inadecuada del material de propagación (autorreproducción).

Moras

En esta categoría se encuentran las moras silvestres (*Rubus ulmifolius* y *constrictus*), las moras cultivadas (*Rubus* sp.), Boysenberries (*Rubus loganobaccus*) y Loganberry (híbrido entre mora y frambuesa).

En la zona central (V a VII Regiones) las moras silvestres crecen a lo largo de los caminos y su recolección se ha mantenido como fuente de ingresos para familias completas entre fines de enero y durante el mes de febrero.

Las moras cultivadas (berry de gran tamaño, color negro, poco sabor y bajo contenido de azúcares) fueron introducidas en Chile a escala comercial a fines de los 80, y se destinan principalmente al mercado fresco de exportación. Destacan en Chile las variedades Black Satin, Navajo, Cherokee y Lochness. Las moras cultivadas representan en general el segundo o a veces el tercer cultivo de un productor, que en la mayoría de los casos cultiva frambuesa como principal opción de producción y aprovecha la baja de su producción (en el mes de enero) y la misma mano obra para cosechar las moras cultivadas, que se producen justamente en ese período. Su destino principal es el mercado fresco de Estados Unidos.

En cuanto a boysenberries y loganberries, también introducidos al país a mediados de los 80, sus volúmenes producidos no tienen gran relevancia, debido a que no poseen características claras y definidas de sabor y color, lo que impide una preferencia clara por su consumo.

Otros Berries

Existen berries de menor importancia en cuanto a superficie productiva en el país. Dentro de esta clasificación se encuentran:

Cranberry o arándana (*Vaccinium macrocarpum*)

Es un fruto originario de Estados Unidos y su demanda está históricamente asociada a la época de Navidad y el día de Acción de Gracias. Fue introducido a Chile a fines de la década de los 70, en la IX y X Regiones, por una empresa norteamericana que realiza actualmente desde la producción agrícola hasta la exportación en forma procesada hacia ese mismo mercado.

Zarzaparrilla (*Ribes rubrum* - *Ribes nigrum*)

Es un fruto originario de Europa, donde se ha desarrollado mejoramiento a partir de especies silvestres. Se presenta

como un racimo brillante de esferas de unos 5 a 8 mm y existen variedades negras, blancas y rojas. Se consume en Europa principalmente en restaurantes, como suplemento decorativo en comidas y postres, así como también en jugos. En Chile se produce zarzaparrilla roja en pequeña escala y con destino al mercado de fruta fresca.

Murta (Género *Ugni*)

La murta (myrtleberry en inglés) es una especie endémica de Chile. Actualmente se recolectan sus frutos en la zona sur del país. En la X Región se estima que existen entre 300 y 400 hectáreas de murta, que representarían el 90% de la superficie nacional. Su cosecha, dependiendo de la variedad, se realiza entre marzo y junio.

Grosellas (*Ribes glossularia*)

Las grosellas representan un porcentaje mínimo de la superficie total de berries del país. El tamaño de los huertos de estas especies es en general menor a 4 hectáreas.

Otras

Además de las especies mencionadas, existe un número importante de diferentes tipos y variedades de berries de diversos orígenes y cualidades que se comercializan en el mundo, entre ellos:

Sandorn (*Hippophae rhamnoides*)

Sauerdorn (*Berberis vulgaris*)

Cowberry (*Vaccinium vitis*)

Moosberry (*Vaccinium oxycoccos*)

Blackthorn (*Prunus spinosa*)

Mulberry (*Morus alba*)

Calafate (*Berberis buxifolia*)

Para algunos de ellos, se ha estudiado la posibilidad de introducirlos en nuestro país o, si están presentes en Chile, adaptarlos a otras zonas climáticas. Tal es el caso del calafate (originario de la región austral de Chile), que se ha estudiado a través de iniciativas privadas así como con financiamiento público.¹ Existen a la fecha antecedentes de adaptación agroclimática,² pero aún no hay estudios acabados con respecto a sus posibilidades de mercado.

En Chile existe también producción de berries orgánicos, con cultivos certificados, y una superficie mayor en transición a producción orgánica, es decir, aquella que está siendo manejada de acuerdo a los principios de este tipo de agricultura pero que sólo puede ser certificada después de transcurridos a lo menos tres años.

¹ "Calafate y sus alternativas de desarrollo", proyecto desarrollado por INIA en la XI Región.

² Fundación Chile, 1993.

Innovación en berries

El desarrollo de los berries en Chile se encuentra determinado por una serie de factores que restringen las posibilidades de que el rubro mantenga y fortalezca su actividad en términos competitivos y sustentables. Estas limitantes se analizaron en un trabajo sistemático realizado en el año 2000 bajo la coordinación de FIA, con la participación de un total de 122 personas con las cuales se construyó en conjunto una Estrategia de Innovación para la Producción de Berries. Las limitantes se refieren a los ámbitos técnico-productivo, de mercado, gestión y financiamiento del sector.³

Para contribuir a superar las limitantes identificadas en ese proceso, FIA ha apoyado el desarrollo de rubro a través del Programa de Innovación en Berries, utilizando para ello el conjunto de sus instrumentos de impulso a la innovación. También se ha entregado información al sector a través de eventos técnicos, publicaciones editadas por FIA y por medio del boletín trimestral de Frutales, que junto con distribuirse al sector se encuentra disponible en el sitio de FIA en Internet.

En este esfuerzo de innovación en la cadena de los berries, ha sido relevante la articulación entre diversos actores. Destaca el rol del sector productivo, las asociaciones gremiales vincu-

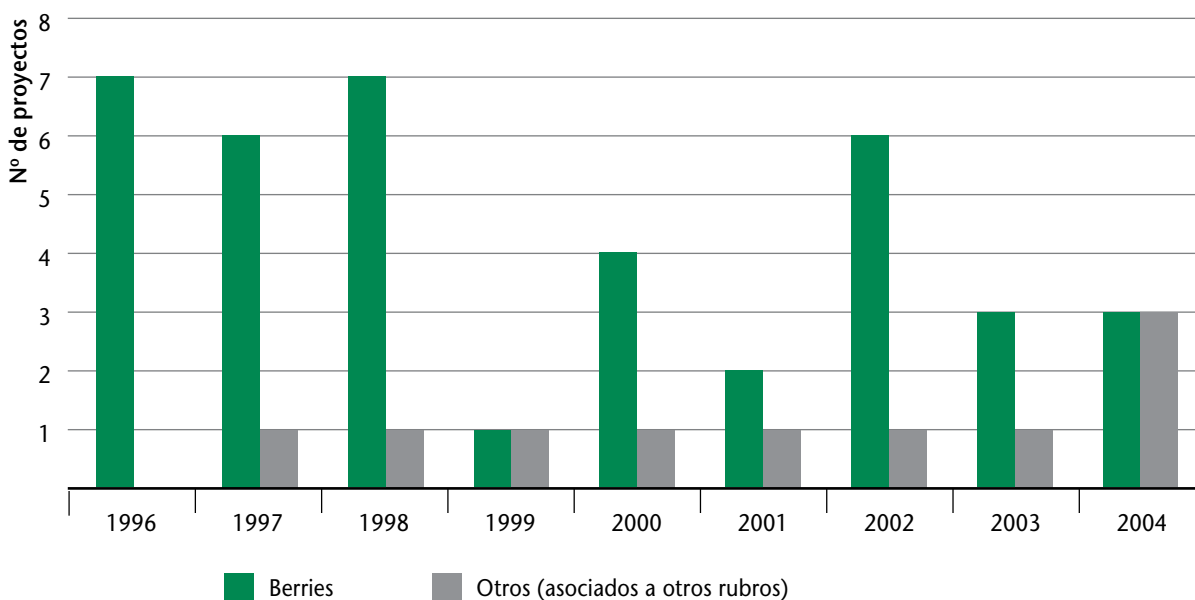
ladas al rubro, como Chilealimentos, ASOEX y FEDEFruta, que han abordado el rubro en diversas líneas; y el rol de productores, grupos de transferencia tecnológica (GTT), empresarios agrícolas y particularmente las empresas exportadoras, que han favorecido un gran desarrollo del rubro.

Deben considerarse además las acciones realizadas por diversas instituciones, como universidades e institutos. En el área institucional, ProChile, INDAP y FIA han realizado desde hace varios años acciones orientadas a un mayor desarrollo del rubro y en el mes de octubre de 2005 la Subsecretaría de Agricultura realizó un trabajo con el sector, a fin de determinar los lineamientos para el rubro berries y, entre ellos, la propuesta en el área tecnológica, que fue recogida por la Comisión de Innovación en Berries, coordinada por FIA.

A continuación se presentan cifras de la inversión en proyectos en la cadena de los berries, realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas. Los montos son resultado de un análisis de las iniciativas incluidas en la Base Nacional de Proyectos de Innovación desarrollada por FIA (www.fia.gob.cl), que incluye proyectos financiados por FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA y SAG. El análisis considera el período 1996-2004. Los montos están expresados en moneda de diciembre de 2004.

Berries: número de proyectos financiados por fondos concursables 1996-2004

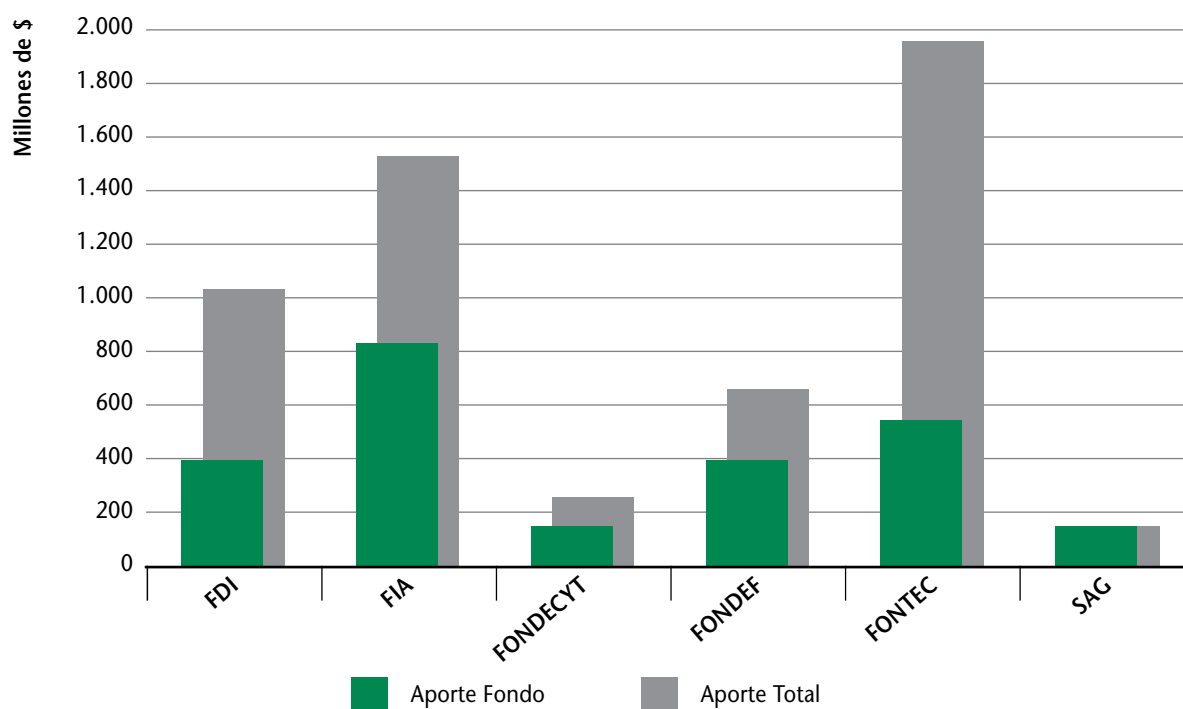
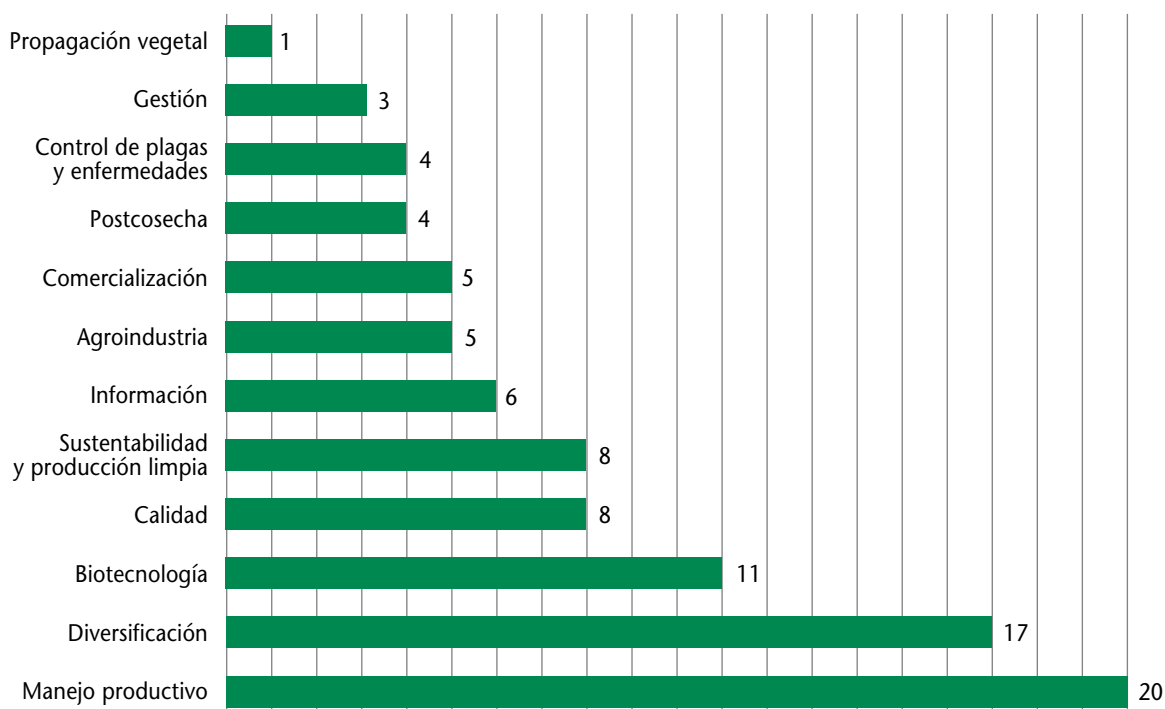
(Total de proyectos = 49)



³ El resultado de este trabajo se recogió en el documento "Estrategia de Innovación Agraria para la Producción de Berries", que FIA publicó en el año 2002 y que puede consultarse en los Centros de Documentación de FIA.

Berries: aportes anuales a proyectos por fondo concursable 1996-2004

(millones de pesos dic. 2004)

**Berries: distribución del número de proyectos según área temática 1996-2004**

Objetivos del trabajo de la Comisión de Innovación en Berries

En base a los factores señalados, la Comisión de Innovación en Berries definió el siguiente objetivo para el trabajo en el rubro:

- Mejorar la competitividad de la cadena de producción de berries con la finalidad de favorecer su consolidación en el mercado externo y potenciar el mercado nacional.

Lineamientos para la innovación en Berries

A continuación se detallan los lineamientos de trabajo y las acciones que la Comisión de Innovación en Berries identificó como necesarios de abordar para alcanzar con el objetivo planteado.

Investigación

- Elevar los niveles tecnológicos de producción
- Promover la implementación de modelos de zonificación, introducción y evaluación de variedades
- Desarrollar nuevas estrategias de producción en el ámbito de la sustentabilidad ambiental
- Promover investigación que apunte a fortalecer calidad de los berries chilenos
- Optimizar conocimientos en función de la sustentabilidad del rubro
- Reforzar áreas innovativas en base a la investigación
- Promover la incorporación de agregación y creación de valor en diferentes etapas del proceso productivo

- Constituir un Programa de Investigación en Berries para temas tradicionales

Formación de recursos humanos

- Mejorar las capacidades laborales de quienes se desempeñan el rubro
- Fortalecer conocimientos específicos en profesionales del área productiva
- Mejorar la especialización en el proceso productivo

Transferencia tecnológica y difusión

- Ampliar conocimientos de modelos en introducción de variedades
- Difundir adecuadamente la situación de los berries orgánicos
- Reforzar los conocimientos en post cosecha
- Fortalecer la generación e intercambio de información necesaria para avalar la sustentabilidad del rubro
- Mejorar y reforzar la transferencia tecnológica en el rubro

Información

- Mejorar la accesibilidad de los actores del rubro a la información
- Difundir nuevas alternativas en base a producción limpia
- Ampliar el acceso del sector a la información de mercado
- Desarrollar nuevas estrategias comerciales en base a berries no tradicionales

Integrantes de la Comisión de Innovación en Berries

Nombre	Empresa / Institución
María Pilar Bañados	Universidad Católica de Chile
Raúl Dastres	DIG
Antonio Domínguez	Nevada Export
Maria Cecilia Gacitúa	Vitalberry Marketing
Marina Gambardella	Univ. de Chile, Fac. Cs. Agronómicas
Maria Eugenia Gámez	ODEPA
Guillermo González	CHILEALIMENTOS
Jimena López	ASOEX
René Martorell	FIA
Jorge Retamales	Universidad de Talca
Felipe Rosas	RConsulting
Humberto Serri	Universidad de Concepción
Marcela Samarotto	FIA
Andrea Torres	INIA Raihuén
Hernán Speisky	INTA, Universidad de Chile

Matriz de requerimientos de innovación en berries

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Elevar el nivel tecnológico de producción	Desarrollo de nuevos fertilizantes	Proyecto		●		●	
		Implementar bases para agricultura precisión en berries	Proyecto	●			●	
		Afinar manejos de cultivo por variedad	Proyecto	●			●	
		Desarrollar y difundir estándares de cultivos	Estudio	●			●	
		Aumentar eficiencia en labores: diseño de labores comunes para el cultivo, cosecha y postcosecha	Estudio			●	●	
		Mecanización y semi-mecanización de labores: • Para frambuesa: máquina frambuesa que coseche > 60% IQF • Para arándanos: mecanización y semi-mecanización. • Para frutillas: semi-mecanización	Estudio	●			●	
	Promover implementación de modelos de zonificación, introducción y evaluación de variedades	Zonificación de variedades: identificar las características de cada zona y evaluar el comportamiento por variedad	Estudios			●	●	
		Diseño e implementación de modelos de introducción y evaluación de nuevas variedades	Proyecto	●			●	
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Desarrollar nuevas estrategias de producción en el ámbito de la sustentabilidad ambiental	Desarrollo de: • Programas fitosanitarios • Programas de control plagas • Programas de mejoramiento • En función del porcentaje de plagas que aumentan (caso frambuesa)	Proyecto	●			●	
		Evaluación de alternativas al Bromuro de Metilo	Proyecto	●			●	●
Calidad	Promover investigación que apunte a fortalecer la calidad de los berries chilenos	Análisis de factores que influyen en post cosecha: desarrollo de nuevas tecnologías	Proyecto			●	●	●
		Investigación en envases y embalaje	Proyecto			●	●	
Sustentabilidad económica	Optimizar conocimientos en función de la sustentabilidad del rubro	Rediseño de procesos productivos (pensando en disminuir costos)	Estudio			●	●	
		Realizar programa de mejoramiento genético con el fin de disponer de variedades propias	Consortios Tecnológicos	●			●	●
Nuevas opciones de negocio	Reforzar áreas innovativas en base a investigación	Estimar las perspectivas de mercado de los berries orgánicos	Estudio	●			●	
		En arándanos, desarrollo de variedades para la agroindustria, diferenciadas del mercado fresco, considerando: • cosecha mecanizada • huertos orientados 100% a la agroindustria • características organolépticas	Proyecto		●		●	
			Consortios Tecnológicos			●	●	●
		Descripción de berries orgánicos en función de antioxidantes y comparación respecto a los berries producidos en forma convencional	Estudio		●		●	

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Agregación y creación de valor y diferenciación	Promover la incorporación de agregación y creación de valor en diferentes etapas del proceso productivo	Desarrollo de especies nativas: domesticación, cultivo, postcosecha, usos y mejoramiento genético	Proyecto			●	●	
		Conocer las propiedades nutricionales de los berries en relación a las zonas de producción	Estudios		●		●	
		Conocer variabilidad de compuestos funcionales y desarrollar aplicaciones	Proyecto		●		●	
		Evaluar nuevas alternativas de industrialización. Ej: desarrollo de nuevos productos	Proyecto	●			●	
		Estudiar especialmente opciones de industrialización para el arándano	Proyecto	●			●	
		Estudiar y diseñar envases y embalajes	Proyecto	●			●	
General	Constituir un Programa de Investigación en Berries para temas tradicionales	Realizar investigación básica, necesaria y continua, pero que no es innovación, pues esto no tiene financiamiento estable (ej. toxicidad por Mg en arándanos)	Proyectos			●	●	●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar las capacidades laborales de quienes se desempeñan en el rubro	Capacitación de trabajadores (en cosecha principalmente)	Capacitación por competencias			●	●	●
		Capacitar a los productores para interpretar y aplicar la información técnica disponible, por ejemplo en manuales, normas técnicas, resultados de proyectos, etc.	Curso en gestión			●	●	●
		Alfabetización del sector productor de berries	Curso básico			●	●	●
	Fortalecer conocimientos específicos en profesionales del área productiva	Especialización de profesionales en berries	Cursos de especialización			●	●	●
			Pasantías			●	●	●
			Giras tecnológicas			●	●	●
			Participación en eventos técnicos			●	●	●
			Participación en ferias tecnológicas			●	●	
		Creación de capacidades para la evaluación precompetitiva de variedades	Curso de especialización			●	●	●
			Pasantía			●	●	
Sustentabilidad económica	Mejorar la especialización en el proceso productivo	Capacitación en manejo técnico a asesores: técnicos y profesionales	Cursos de especialización			●	●	●
			Giras tecnológicas			●	●	●
			Participación en ferias tecnológicas			●	●	●
			Participación en eventos técnicos			●	●	●
		Vinculación de los productores al mundo externo de los berries	Giras tecnológicas			●	●	●
Nuevas opciones de negocio	Fortalecer los conocimientos en cultivo de berries no tradicionales	Capacitación en cultivo de berries nativos	Cursos de especialización	●			●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Ampliar conocimiento en modelos de introducción de variedades	Difusión de “modelos” que sirvan de base para implementar o adecuar un modelo chileno para introducción de variedades	Seminario	●			●	●
			Estudio	●			●	●
			Talleres	●			●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Difundir adecuadamente la situación de los berries orgánicos	Difusión de rendimientos y costos ya evaluados para berries orgánicos	Estudio	●			●	
		Diagnóstico del estado del arte en berries orgánicos	Estudio	●			●	
Calidad	Reforzar los conocimientos en postcosecha	Mejorar la cadena de post cosecha: • Acopio • Frío • Transporte	Seminarios			●	●	
			Talleres	●			●	
			Contratación de consultores	●			●	
		Transferir conocimientos existentes en post cosecha	Seminarios			●	●	●
			Talleres			●	●	●
			Contratación de consultores	●			●	
Sustentabilidad económica	Fortalecer la generación e intercambio de información necesaria para avalar la sustentabilidad del rubro	Difusión de información confiable	Boletines por rubro			●	●	●
			Estudio	●			●	
		Demostrar y difundir el potencial productivo de variedades reproducidas en forma ilegal, versus variedades adquiridas y propagadas legalmente	Proyecto	●			●	
General	Mejorar y reforzar la transferencia tecnológica en el rubro	Desarrollar un sitio web que reúna toda la información de berries (www.berrieschile.cl), como apoyo permanente a iniciativas	Creación de sitio web			●		●
		Creación de Centros Especializados en Berries, para organizar una red de capacidades con vinculación al sector privado y que tenga como misión ser un centro de extensión, transfiriendo tecnología e información	Proyecto			●	●	●

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la accesibilidad a la información para los actores del rubro	Desarrollar y poner a disposición del sector un Sistema de Información sobre variedades de cada especie adecuadas para cada zona agroecológica	Proyecto			●	●	●
		Actualización de estudio sobre “virus” en berries chilenos	Estudio	●			●	
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Sistematizar y difundir información sobre alternativas al uso de Bromuro de Metilo	Sistematizar y difundir información sobre alternativas al uso de Bromuro de Metilo	Proyecto	●			●	●
Sustentabilidad económica	Ampliar el acceso del sector a la información de mercado	Mantener un sistema de información comercial actualizado y de fácil acceso	Sistema de información			●	●	●
Nuevas opciones de negocio	Desarrollar nuevas estrategias comerciales en base a berries no tradicionales	Desarrollo de mercado para berries nativos	Estudio	●			●	
		Sistematizar y difundir información sobre la situación de los berries orgánicos en Chile	Estudio	●			●	

8

Floricultura



Floricultura

Antecedentes generales

El consumo de flores se concentra en Europa, Norteamérica y Japón. Las flores más vendidas en el mundo son las rosas, seguidas por los crisantemos, los tulipanes, los claveles y los lilium, en ese orden de importancia. Por ser un bien suntuuario, su consumo varía significativamente en función de los niveles de ingreso del país. Es además un mercado que depende en gran parte de la moda y por lo tanto es bastante inestable en el tiempo.

La tendencia actual en la producción, y que se proyecta a futuro, es la obtención de flores de alta calidad y mayor durabilidad. Las especialidades o novedades son muy buscadas y reciben mejores precios.

En Europa, la rosa es la flor más popular en los mercados, seguida por el clavel, pero con un consumo que está decayendo, como consecuencia de la creciente competencia de las rosas, pero también de nuevas especies y variedades de flores de corte, principalmente flores de verano, que se han introducido al mercado a precios competitivos. Los consumidores compran flores todo el año y existen además altas demandas para festividades como Año Nuevo, Día de San Valentín, 1º de Mayo, Día de la Madre (en mayo), temporada de graduaciones (en junio), Día de Todos los Santos (en noviembre) y Navidad. Los grandes eventos que demandan flores son especialmente los matrimonios y los funerales.

En el mercado de Estados Unidos el consumo por persona es bajo en relación a Europa, pero ha crecido constantemente en los últimos años. En el último tiempo, los floristas tradicionales han estado perdiendo participación de mercado en Estados Unidos, en cambio los supermercados han incrementado su participación, y se espera que lo sigan haciendo en el futuro.

Japón es un mercado muy exigente en calidad y de volúmenes restringidos. Los japoneses prefieren flores de alta calidad y novedosas (a veces tan sólo una flor), principalmente en colores rosado y blanco. Entre las flores más comunes están los crisantemos, claveles y rosas. También ha aumentado la demanda por alstroemeria y claveles spray.

En cuanto a los principales países productores, destaca Holanda pues es el centro de distribución de los productos de la floricultura en Europa y también el mayor productor del continente. Se ha establecido allí un sistema de comercialización a través de subastas, que funciona muy bien y que ha derivado en una situación de mercado abierto. El sistema de subasta se abrió para los productos importados en los años

70, lo que significó que Holanda se convirtiera también en un importante país distribuidor para las importaciones.

En general, los exportadores africanos han escogido vender a través de las subastas holandesas, principalmente porque es fácil y porque la producción africana de productos de la floricultura fue introducida y desarrollada por agentes y consultores holandeses. Los productores/exportadores de Asia y América Latina se han inclinado a vender directamente a importadores a un precio fijo. Israel ha vendido tanto a través de las subastas holandesas como directamente a importadores.

Holanda es también el mayor abastecedor de bulbos para el mercado europeo, con producción propia y bajo contrato en otros países europeos o en Turquía e Israel.

Dentro de Europa se destacan también Italia y España por sus favorables condiciones climáticas. Son importantes productores y exportadores de flores, follaje y plantas en maceta. Italia produce principalmente rosas, gerbera y crisantemos y España es conocido por los claveles.

Israel es un importante productor de flores y otros productos de la floricultura como plantas en macetas, follajes y material de propagación (órganos subterráneos y plantines). La producción de flores tradicionales está siendo reemplazada por flores exóticas y por la producción forzada de flores típicas de verano que se envían principalmente a Holanda y otros países europeos.

En América del sur, Colombia exporta flores desde el año 1964, y hoy se encuentra entre los primeros productores a nivel mundial, con una participación de alrededor del 10% del volumen total comercializado en el mundo en productos de la floricultura. Su principal mercado es Estados Unidos.

Ecuador, por su parte, se ha especializado en la producción de rosas, que representan un 60% del volumen exportado. El país es también un importante productor de gypsophila con un 18,6% y claveles con un 5,3%.

En Chile

La floricultura nacional, desde sus inicios, se caracterizó por desarrollarse fundamentalmente en la zona central del país, entre las Regiones IV y Metropolitana. La principal productora es la V Región, con la mayor superficie explotada en el país (cerca del 56%), seguida por la Región Metropolitana y la IV Región, de acuerdo a cifras oficiales del sexto Censo Agropecuario (1997).

Desde hace algunos años este escenario ha experimentado ciertas transformaciones que han permitido diversificar la oferta nacional de flores, al incorporar un mayor número de especies tanto nativas como introducidas, que han abierto también la posibilidad de involucrar a nuevas regiones a la floricultura nacional. En la última década se han incorporado diferentes zonas de producción, de tal modo que hoy se encuentran cultivos desde la I a la XII Región.

En cuanto a especies, las principales especies contempladas en iniciativas productivas son lilium, peonía, tulipán, calas, proteas y especies nativas, siendo más de 15 las especies evaluadas como nuevas alternativas de cultivo. Al mismo tiempo, la floricultura no sólo se ha enfocado al negocio de la

producción de flores de corte, sino que se ha ampliado a producción de bulbos, follajes, semillas y plantas en maceta.

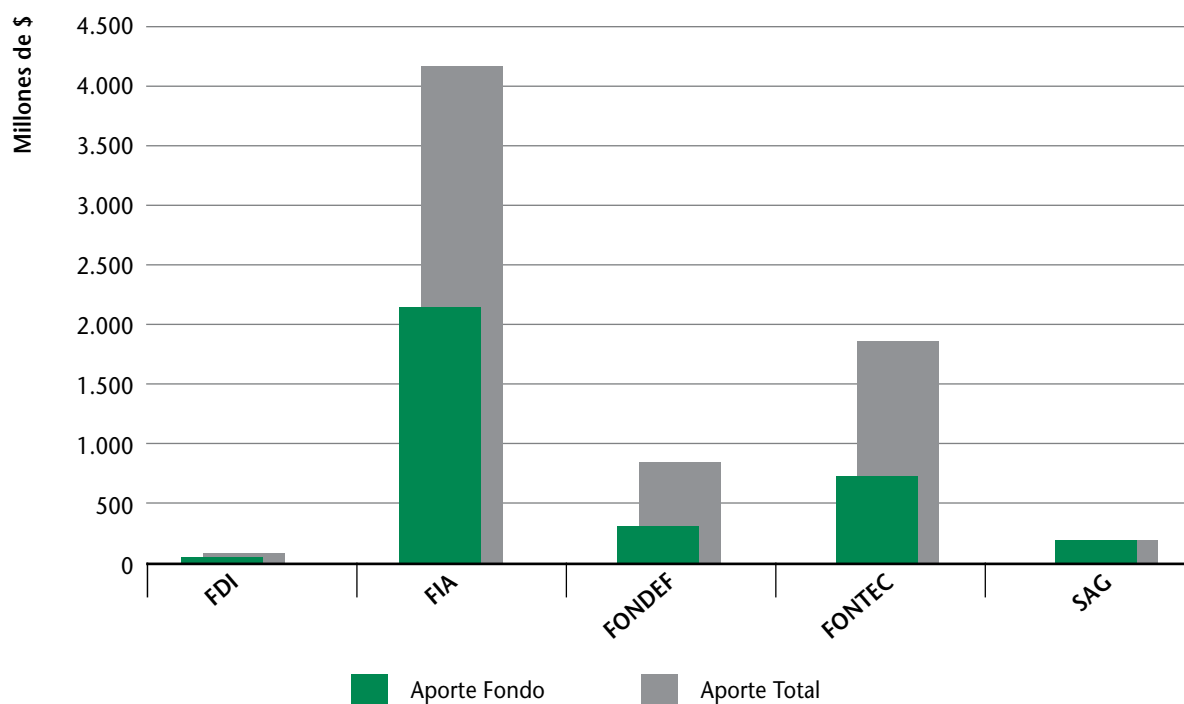
Estos cambios han sido el resultado de un esfuerzo conjunto, en que se han sumado la iniciativa de los sectores productivos y de investigación, y el apoyo del sector público, a través de fondos concursables como los de FIA, FONTEC, FONDEF, SAG, FDI y FNDR, que hacen que las perspectivas de crecimiento y desarrollo de la floricultura sean reales. El Cuadro y el Gráfico siguientes entregan las cifras de aportes a proyectos de innovación en floricultura entregados por estas fuentes de financiamiento, según un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria disponible en www.fia.gob.cl.

Floricultura: aporte de los Fondos por Área, período 1996-2003 (\$ dic. 2004)

Fondo	Flores de bulbo	Flores de corte	Follaje	Plantas ornamentales	Flores de bulbo y Flores de corte	Flores de corte y follaje	Otros (incluidos proyectos asociados a otros rubros)	Aporte Fondo
FDI							17.683.750	17.683.750
FIA	1.222.667.693	138.600.601	52.841.524	160.315.028	154.902.741	388.708.995		2.118.036.581
FONDEF	132.010.000			161.694.000				293.704.000
FONTEC	308.584.576	136.030.072	102.420.427	62.750.697	34.347.984	36.760.920	11.902.682	692.797.357
SAG	160.191.434							160.191.434
Total área	1.823.453.703	274.630.673	155.261.951	384.759.725	189.250.724	425.469.915	29.586.432	3.282.413.122

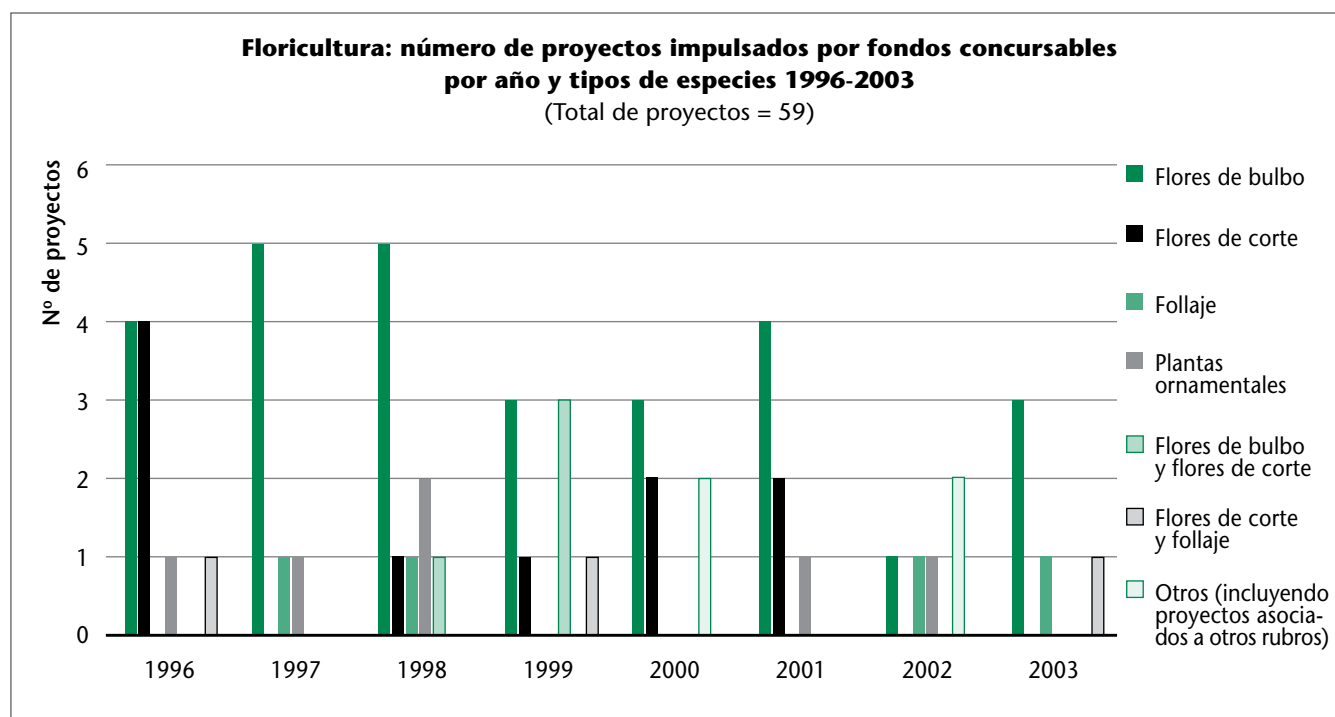
Los montos están expresados en moneda de diciembre del 2004

Floricultura: aportes de fondos concursables a proyectos 1996-2004
(millones de pesos dic. 2004)



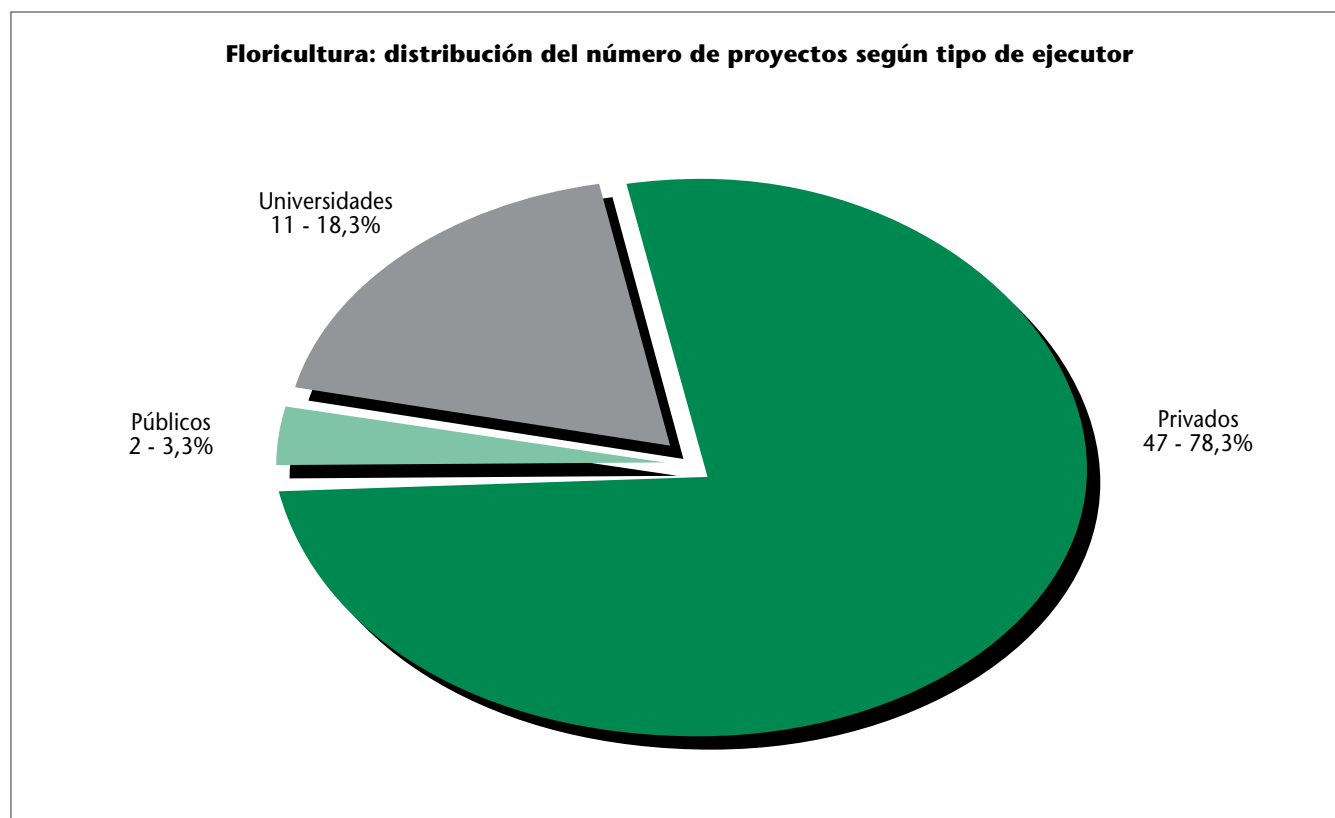
Entre los años 1996 y 2004, se han ejecutado un conjunto de aproximadamente 70 proyectos de innovación con el aporte

de estos fondos en las diversas áreas que componen la floricultura, como lo señala el gráfico siguiente.



Estos proyectos corresponden en su mayoría a iniciativas de privados, como parte de una constante búsqueda de nuevas alternativas productivas. Las universidades también han tenido un rol activo en materia de investigación, especialmente

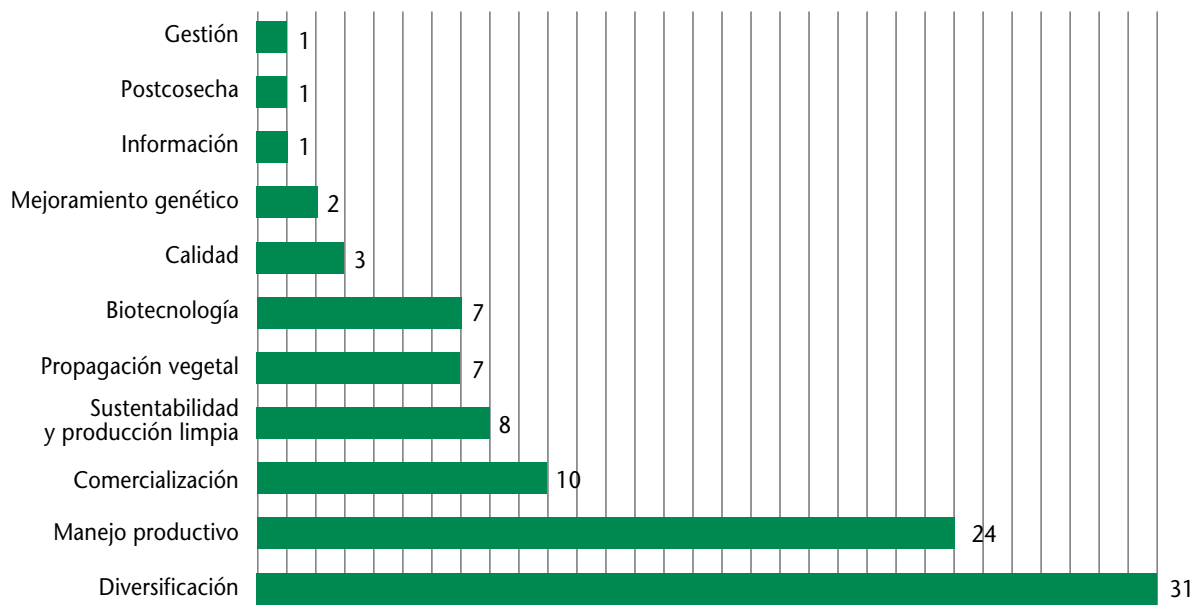
en el área de la flora nativa. Del total de proyectos, un 63% han sido ejecutados por privados, un 29% por universidades y un 8% por organismos públicos.



El objetivo central de estos proyectos ha sido introducir y/o adaptar nuevas especies, como lo indica el hecho de que el 31% de los proyectos corresponden a esta línea temática, seguidos por iniciativas en nuevas técnicas de producción (24%) y de propagación (7%). Un especial énfasis se ha

dado a las especies nativas en términos de multiplicación y manejo; y en menor medida se han abordado los temas de innovación en comercialización, sustentabilidad, producción limpia y calidad.

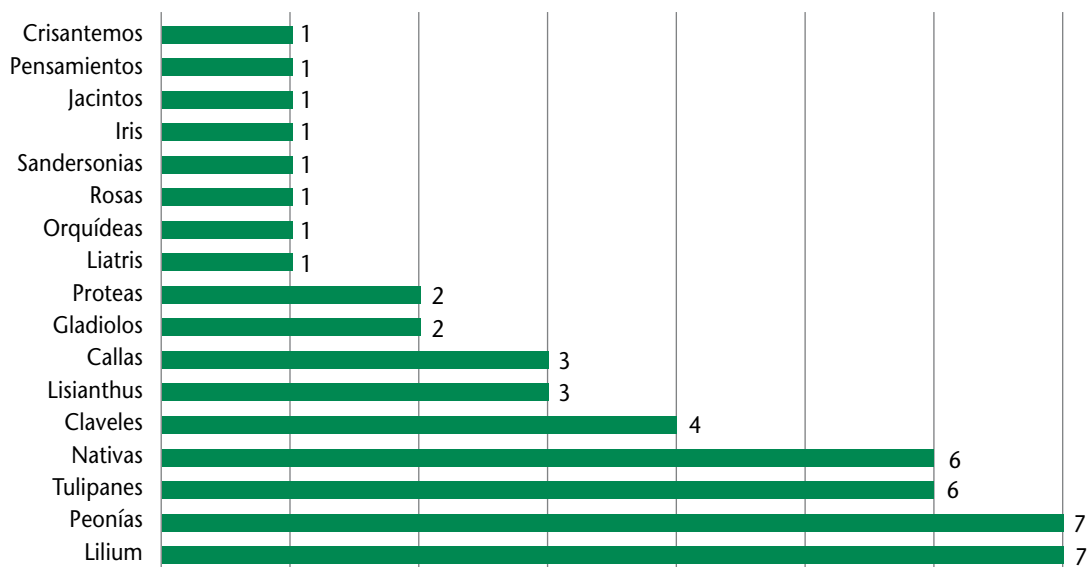
Floricultura: distribución del número de proyectos según área temática 1996-2004



En cuanto a las especies consideradas, los proyectos han estudiado principalmente las especies liliun y peonías, incluidas en siete iniciativas; tulipán y especies nativas, en seis; clavel en cuatro; lisianthus y callas en tres; gladiolo y protea en dos; y liatris, orquídeas, rosas, sandersonias, iris, jacintos, pensamientos y crisantemos en una iniciativa cada una. Por

otra parte, se han desarrollado nueve iniciativas centradas en especies distintas a las tradicionales de corte y producción de bulbos, enfocadas al estudio y evaluación de distintas especies con alguna posibilidad productiva, como el caso de semillas y el rescate de la flora nativa.

Floricultura: distribución del número de proyectos según especie



La innovación de la floricultura en Chile ha estado respaldada también por la participación de numerosos productores, asesores e investigadores en diversas giras de captura tecnológica a los principales referentes de la producción mundial de flores como Holanda, Nueva Zelanda y Colombia. A la vez, la realización en el país de numerosos seminarios de actualización técnico comercial, con la participación de especialistas extranjeros y nacionales, ha permitido contar con información variada y necesaria para sentar las bases de un desarrollo tecnológico confiable. En los últimos años, también se ha dado un fuerte apoyo a la formación de profesionales y productores en aspectos de producción, gestión y comercialización, a través de cursos de especialización, pasantías y becas de especialización que han permitido ampliar y fortalecer las competencias necesarias para enfrentar un exigente negocio.

Como resultado de esta evolución, se ha observado un incremento de las exportaciones del rubro, que en el año 2004 llegaron a US\$ 3,58 millones valor FOB en flores de corte, que superó en un 19% al registrado en 2003, de acuerdo con cifras de ODEPA. Datos más recientes de la misma fuente indican que entre enero y abril de 2005, existió un aumento de un 46,4% en los envíos de flores respecto al mismo período del año 2004. En términos de volumen, mientras en el año 2003 se exportaron 451.557 kilos, durante el año 2004 la cantidad de flores exportadas creció a 566.825 kilos. En cuanto al aumento del valor en los últimos años, es importante destacar que más que ser resultado de una expansión del volumen, se debe al hecho de que actualmente se están enviando al exterior especies con mayor valor comercial. En términos proporcionales, hoy se envían menos claveles y más especies como lilium, peonías y proteas, que se comercializan a un mayor valor unitario.

Por otro lado, de acuerdo a cifras de Prochile, durante 2004 se exportó un volumen total de 76,2 millones de bulbos por un monto de US\$ 13,7 millones, con un incremento de un 31,3% en volumen y de un 30,3% en monto, principalmente de las especies lilium y tulipán.

En cuanto al destino de las exportaciones de Chile, el principal mercado es Estados Unidos, que en 2004 recibió el 81,5% de la exportación total de flores del país, seguido de Holanda, con 17,1%. También es necesario indicar que existe actualmente una mayor diversificación en cuanto al número de países de destino de nuestras exportaciones, destacando Reino Unido, Emiratos Arabes, Colombia y Portugal.

En este escenario, se deben considerar además las importaciones de flores de corte, especialmente durante los meses invernales. En 2004, Chile compró US\$ 1,9 millones (CIF), lo que representa un aumento de 44,3% con relación al año 2003. La principal especie demandada es la rosa ecuatoriana, cuyos envíos a Chile se incrementaron en un 38,9% entre 2003 y 2004, alcanzando los US\$ 1,35 millones (CIF) este último año.

Objetivos del trabajo de la Comisión de Innovación en Floricultura

En base a los factores señalados, el objetivo del trabajo para floricultura es:

- Mejorar la competitividad de la cadena de producción de flores con el fin de desarrollar el rubro como una alternativa para la agricultura nacional, basado en mejorar el nivel tecnológico a nivel de productores, con el fin de aumentar el consumo interno así como también de incrementar la participación en los mercados externos.

Lineamientos para la innovación en Floricultura

Investigación

Especies nativas

- Uso sustentable del patrimonio genético nativo orientado al aprovechamiento del recurso, junto al resguardo, rescate y conservación del material genético
- Introducir nuevas opciones productivas en el área de la horticultura ornamental (es decir, la producción para jardines, parques, plazas, prados, etc.)

Técnico Productiva

- Elevar el actual nivel tecnológico de producción
- Adaptación a las demandas de mercado
- Introducir nuevas opciones productivas en el área de la horticultura ornamental

Formación de recursos humanos

- Apoyar la formación de especialistas en especies florícolas
- Desarrollar una masa crítica de profesionales y técnicos dedicados a la actividad

Transferencia tecnológica y difusión

- Generar información técnica adecuada a las condiciones de producción de cada especie y zona agroecológica
- Difundir oportunamente información para el sector

Información

- Generar información técnica adecuada a las condiciones de producción de cada especie y zona agroecológica
- Adaptación a las condiciones de mercado
- Generar información base para optimizar la productividad
- Mejorar la actual oferta de información de mercado
- Promover la generación de información como base para nuevas opciones de negocio

Otros

- Promover una mayor inserción de las flores chilenas en los mercados externos
- Promover la demanda nacional de flores

Integrantes de la Comisión de Innovación en Floricultura

Nombre	Empresa
Matías Avendaño	Novazel
Mario Cely	Consultor
María Gabriela Chahín	INIA Carillanca
Gonzalo Bernal	Agrícola Terra Ltda.
Carol Müller	Universidad de Chile
Bernabé Tapia	ODEPA
Ema Laval	ODEPA
Jorge Puiggros	Universidad de Valparaíso
Eugenia Sandoval	PROCHILE
Peter Seeman	Universidad Austral de Chile
Eugenio Toledo	Consultor
Gabriela Verdugo	Universidad Católica de Valparaíso
Eduardo Olate	P. Universidad Católica de Chile
Pedro Hoffmann	Plantas y Flores Chile Ltda. "Southern Flowers"
Marcela Samarotto	FIA

Matriz de requerimientos de innovación en floricultura

INVESTIGACIÓN: Área Especies Nativas

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Uso sustentable del patrimonio genético nativo, orientado al aprovechamiento del recurso junto al resguardo, rescate y conservación del material genético	Desarrollo de paquete agronómico para especies nativas con potencial comercial de corto plazo	Programa que incluya proyectos, estudios, recopilación de información existente, contratación de consultores, entre otros					
		Desarrollo de técnicas de propagación, producción y postcosecha para especies nativas	Proyecto					
Sustentabilidad económica		Proyectos a largo plazo en temas complejos como mejoramiento genético y evaluaciones intermedias	Consortio					
		Crear un fondo especial para financiar proyectos en mejoramiento de especies nativas	Consortio					
Sustentabilidad ambiental y producción limpia		Conservación de especies nativas de potencial ornamental como fuente de germoplasma para mejoramiento genético	Proyecto					
Nuevas opciones de negocio	Introducir nuevas opciones productivas en el área de la horticultura ornamental	Desarrollo de flora nativa para mercado nacional (flor de corte, maceta, jardín, follaje)	Proyectos					

INVESTIGACIÓN: Área Técnico productiva

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Eleva el actual nivel tecnológico de producción	Estudiar parámetros de calidad (color, aroma) en relación a clima, suelo y otros manejos con el fin de mejorar competitividad de nuestros productos ("terroir" para flores)	Proyecto	●			●	●
		Investigar en los requerimientos hídricos, curvas de extracción nutrientes	Proyecto		●		●	●
		Investigar en control integrado de organismos antagonistas	Proyecto		●		●	●
		Investigación en técnicas de propagación sexual y asexual	Proyecto	●			●	●
		Investigación y adaptación de cultivo bajo cubierta	Proyecto	●			●	●
		Investigación en manejo de postcosecha (predio → florero) • soluciones • temperatura • embalaje • preservantes	Proyecto	●			●	●
		Crear un centro de postcosecha	Proyecto	●			●	●
	Adaptación a las demandas de mercado	Estudio de zonas agroecológicas óptimas para cada especie	Proyecto	●			●	
		Implementar centros demostrativos regionales para la evaluación e introducción permanente de nuevas especies	Proyecto			●	●	
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Eleva el actual nivel tecnológico de producción	Crear un centro de análisis: • suelo • agua • enfermedades • insectos • virus	Proyecto		●			●
Nuevas opciones de negocio	Introducir nuevas opciones productivas en el área de la horticultura ornamental	Mejoramiento genético en especies claves, paralelo al desarrollo productivo (ej., liliu, tulipán, peonía). Para ello es necesario un estudio preliminar	Proyecto Estudio	●			●	
		Incorporación de plantas nativas con diferentes usos (mercado interno y de exportación)	Proyecto			●	●	
		Desarrollo de productos florícolas innovativos con perspectivas para nichos específicos	Proyecto			●	●	

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Apoyar la formación de especialistas en producción florícola	Actividades de capacitación siempre grupal y que incluyan academia y productores, aunque sean temas muy específicos	Cursos bajo el modelo de desarrollo de competencias laborales			●	●	●
		Programas específicos de capturas tecnológicas para profesionales a centros de excelencia y ferias internacionales	Capturas tecnológicas Pasantías Cursos de Especialización			●	●	●
		Cursos para perfeccionamiento de profesionales	Cursos de Especialización Pasantías			●	●	●
		Programas específicos de formación profesional en: nutrición, riego, postcosecha, plagas y enfermedades según especie	Cursos de Especialización Pasantías			●	●	
		Capacitar a exportadores, agentes de aduana y otros en la cadena de postcosecha (técnica y comercialización)	Cursos de Especialización Pasantías			●		●
		Financiamiento de estudios de postgrado/postítulo en áreas de interés (en el extranjero)	Cursos de Especialización Pasantías			●	●	●
		Innovación curricular a nivel de universidades, institutos profesionales, escuelas agrícolas (ampliación a distintos rubros de floricultura)	Programas de estudio			●	●	●
	Apoyar la formación de especialistas en producción florícola	Incluir en carreras técnicas y profesionales ramo de horticultura ornamental (incluidas las escuelas agrícolas)	Programas de estudio	●			●	●
		Desarrollar capacidades académicas en el rubro, principalmente en especialidades como patologías, post-cosecha, nutrición	Pasantías Cursos de Especialidad			●	●	●
Sustentabilidad económica	Desarrollar una masa crítica de profesionales y técnicos dedicados a la actividad	Crear “centro de capacitación” para el rubro siguiendo ejemplos existentes como Wellant College International de Holanda	Proyecto		●			●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Generar información técnica adecuadas a las condiciones de producción de cada especie y zona agroecológica	Crear “Centro de Pruebas Regionales”, Joint venture	Proyecto		●		●	●
General	Difundir oportunamente información para el sector	Difundir información generada con fondos públicos disponibles online y de buena calidad y cantidad	Estudio	●			●	●

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Generar información técnica adecuada a las condiciones de producción de cada especie y zona agroecológica	Generar paquetes tecnológicos para el manejo agronómico de distintas especies con potencial comercial	Estudio		●		●	●
	Adaptación a las condiciones de mercado	Revisar protocolo de entrada de material de última generación	Estudio			●		●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Generar información base para optimizar la productividad	Elaborar una publicación nacional (boletín-guía de campo) en plagas y enfermedades de especies ornamentales	Estudio		●		●	●
Sustentabilidad económica	Mejorar la actual oferta de información de mercado	Estudio anual de rentabilidad para una cantidad determinada de especies, con el fin de definir necesidades de investigación particulares, a partir del resultado de rentabilidad	Estudio			●	●	●
		Crear una entidad nacional que sistematice la información de mercado internacional y nacional en forma actualizada	Programa nacional			●		●
		Recabar información sobre tamaño de rubros de la floricultura no cubiertos actualmente, como semillas, follaje, plantas en maceta y otros (a partir de información generada por INE, SII, ODEPA, etc.)	Estudio	●			●	●
	Mejorar la actual oferta de información de mercado	Estudios de mercado por especie, actualizados y sistemáticos, accesibles a productores e investigadores	Estudio			●	●	●
		Abrir información diaria de mercado (semejante a reportes frutícolas de ODEPA)	Boletín			●		●
		Hacer un diagnóstico de los productores	Estudio			●	●	●
		Guía de proveedores de servicios e insumos (asesores, viveristas, proveedores de embalajes, etc.)	Estudios	●			●	●
Nuevas opciones de negocio	Promover la generación de información como base para nuevas opciones de negocio	Estudio sobre tendencias y oportunidades en nichos específicos con mayores opciones para Chile	Estudio	●			●	●
		Desarrollar estudios para definir especies y productos competitivos	Estudio			●	●	
		Sistematización de información sobre flora nativa	Estudio	●			●	●

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Sustentabilidad económica	Promover una mayor inserción de la producción chilena en los mercados externos	Crear la imagen país para las flores de Chile: embalajes, folletería, sitio web, etc.	Proyecto Fondo Promoción Exportaciones	●			●	
	Promover la demanda nacional de flores	Desarrollo de estrategias de marketing para aumentar el consumo en el mercado interno	Asociatividad			●	●	
Nuevas opciones de negocio	Promover una mayor inserción de la producción chilena en los mercados externos	Desarrollo de certificación productos florícolas para exportación	Proyecto			●	●	

9 **Plantas medicinales y aromáticas**



Plantas medicinales y aromáticas

Antecedentes generales

Las plantas medicinales y aromáticas son empleadas como materia prima por una amplia gama de empresas que utilizan con menor o mayor grado de industrialización los compuestos que se derivan de ellas. Es así como se elaboran infusiones, aceites, extractos, polvos, fragancias, productos para el cuidado personal, suplementos dietéticos, alimentos funcionales, fitofármacos y productos de uso industrial y de aplicación en la agricultura.

Existen alrededor de 250 000 especies de plantas medicinales en el mundo, de las cuales sólo se conocen, y no en su totalidad, el 10%, proporción que indica lo mucho que falta por investigar y el gran potencial de desarrollo que existe en el área de los fitoterápicos. Se suman a esto las aplicaciones en otros campos como la cosmética, la industria de los biopesticidas, aditivos naturales, colorantes y otras que tienen como base el uso de los ingredientes activos que estas especies poseen.

Los países de menor desarrollo económico albergan –por su biodiversidad– una porción importante de estos recursos y en ellos el conocimiento y el uso de las plantas medicinales es un componente cultural importante de sus poblaciones indígenas. Se estima que el 30% de los fármacos que se comercializan y el 40% de los que se encuentran en pruebas clínicas, son derivados de plantas medicinales. El valor económico de este mercado se calcula en 75 billones de dólares anuales e incluye los segmentos de los suplementos y remedios, que corresponden al 50% del valor de las ventas; los alimentos naturales, que representan un 25% del valor de las ventas; y los productos para el cuidado personal, que representan también un 25% de ese total. Esta cifra fácilmente debería duplicarse, si se considera el mercado de los extractos, por la diversidad que incluye.

Para las multinacionales farmacéuticas, estos recursos y el conocimiento asociado a ellos, son una fuente potencial de nuevos medicamentos. El conocimiento tradicional les significa un enorme ahorro de investigación porque es el punto de partida que indica qué especies son más útiles y qué camino tomar. Actualmente los cambios tecnológicos en biotecnología, genómica, bioinformática, nanotecnología y otras especialidades han multiplicado las posibilidades de encontrar nuevos componentes y/o nuevas aplicaciones de las plantas medicinales.

Así, los principales demandantes de materias primas deshidratadas de plantas medicinales y aromáticas son los países desarrollados. Los 10 países que concentran el 61% del to-

tal de las importaciones de plantas medicinales son: Estados Unidos con el 18,6%; Alemania 7,8%; Japón 7,8%; Singapur 7,1%; Francia 4,1%; Países Bajos 3,8%; Arabia Saudita 3,4%; Reino Unido 3,2%; Hong-Kong 3,2% y España 3,0%.

Estados Unidos se caracteriza por presentar una alta demanda en suplementos dietéticos (productos que ofrecen beneficios a la salud) de origen medicinal, mercado que ha estado creciendo a tasas del orden del 15 a 20% durante los últimos años. Los productos naturales de cuidado personal y belleza constituyen otro segmento importante de la industria cosmética natural en Estados Unidos. En el caso de Europa, está fuertemente posicionado el uso de las plantas medicinales y aromáticas en la medicina complementaria, como resultado de su aceptación histórica y del reconocimiento de sus efectos sobre la salud. En Japón, se ha estado desarrollando un vasto mercado para los alimentos funcionales y, en consecuencia, para sus ingredientes, producto de una legislación alimentaria para regular su comercio. Esta normativa favoreció la producción y expendio de alimentos para uso específico en la salud (*FOSHU*), cuyas ventas han crecido a tasas del 170% desde el año 1999, pasando de 2.000 millones de dólares a 11.800 millones de dólares en el año 2002 (Nutrition Business Journal, 2002). Desde finales de los años 80, Japón ha introducido más de 2.000 alimentos y bebidas funcionales.

Si se analiza qué productos son los que principalmente demandan estos países, se observa una tendencia hacia el uso constante de nuevas especies con determinadas propiedades que dependen muchas veces de la moda. En los últimos años han dominado el mercado especies como Ginkgo biloba, Echinacea, Hipérico, Ginseng, Serenoa Repens, Kava kava, Goldenseal, Valeriana y otras.

A la vez, existe un alto porcentaje de la población mundial, en especial en países en vías de desarrollo, que –como parte de la tradición para curar o sanar enfermedades– utilizan básicamente las hierbas, las cuales en muchos casos, constituyen su principal recurso de medicación.

Por otro lado, los 10 mayores países exportadores en términos de valor son: Indonesia 10,4% (del valor exportado en dólares corrientes); Singapur 9,1%; India 8,7%; China 7,4%; Madagascar 5,1%; España 5,0%; Alemania 4,2%; Hong-Kong 3,3%; Brasil 3,1%; y Estados Unidos 3,1%. Si bien un gran número de países integran la oferta internacional de partes botánicas, los mayores volúmenes están concentrados en un número más bien limitado de países proveedores, que se diferencian notablemente por destino y utilización industrial del material.

La competencia internacional ha estado más abierta a aquellos casos en que la tecnología o las prácticas de producción permiten la obtención de productos a menores costos o calidades significativamente mejores (por ejemplo: romero de Marruecos; hojas de laurel de Turquía; rosa mosqueta de Chile); o cuando se trata de cultivos que requieren condiciones especiales de clima, como es el caso de las especies tropicales.

La Unión Europea se abastece mayoritariamente desde los países del Este Europeo (Bulgaria, Polonia, Hungría, ex-Yugoslavia y Turquía) y de la producción de sus propios miembros (aunque también se considera un porcentaje de reexportaciones de productos de terceros países). En el caso de Estados Unidos, sus principales abastecedores son China, India, Alemania, Italia, Egipto y México.

Por otra parte, la mayor parte del abastecimiento de Japón proviene de países orientales (China, Taiwán, Corea del Sur, Vietnam e Indonesia), como consecuencia de sus tradicionales vínculos comerciales. Para todos los mercados, China juega un papel importante en el ámbito medicinal puesto que es el principal proveedor a escala mundial, en tanto que India es el más importante proveedor de partes botánicas de especies de clima tropical.

En Chile

Chile ha sido un actor no menor en este mercado y en los últimos años ha exportado valores que fluctúan entre los US\$10 y 20 millones en especies medicinales, a países como Alemania, Suecia y Estados Unidos. En el año 2002, Chile abasteció el 20% de las algas demandadas por la industria de cosméticos de Europa y el 5% de las importaciones de plantas medicinales de la industria.

Es así como en el trienio 1997–1999, destaca el valor de las exportaciones del año 1998, que bordearon los US\$ 50 millones, debido a la alta incidencia del explosivo crecimiento y alto precio del hipérico, proveniente mayoritariamente de recolección silvestre. Esta situación cambió radicalmente en 1999, cuando el valor total de las exportaciones disminuyó a la mitad, en particular debido a la caída en el precio del hipérico, como resultado de la menor demanda y del aumento en el número de proveedores con materia prima de calidad superior proveniente de cultivos comerciales, hecho que presionó la baja de los precios, y en particular para el producto originado en la recolección silvestre.

La mayor parte de las exportaciones chilenas del rubro medicinal se realizan entre febrero y abril. La principal especie exportada desde Chile es la rosa mosqueta, en un volumen de 5.000 t/año, principalmente como cascarilla deshidratada, y se envía entre los meses de abril y agosto. El segundo lugar lo ocupa el orégano, con 2.000 a 3.500 t/año. A diferencia de la rosa mosqueta, el total de las exportaciones corresponde a orégano cultivado. Otras especies relevantes en las ex-

portaciones chilenas son el boldo, la manzanilla, crategus y cedrón. Es importante destacar que el boldo es una especie nativa chilena y que todas sus exportaciones corresponden a recolección silvestre de las hojas de este árbol, lo que ha llevado a la disminución del recurso natural, poniendo en peligro la sustentabilidad de esta especie.

Existe un porcentaje no menor de exportación representado por una veintena de especies (hojas de mora, tilo, melisa, espino blanco, entre otras) que varían de acuerdo a las oportunidades que se presentan, con una demanda puntual para cada año, siguiendo el dinamismo que caracteriza a este mercado.

En los últimos años, el sector privado y las universidades, apoyados por el sector público, han realizado un gran esfuerzo por impulsar el cultivo de especies medicinales, tanto introducidas como nativas que tradicionalmente han sido de recolección silvestre, entre ellas rosa mosqueta, hierba de San Juan, boldo, bailahuén, peumo, canelo y otras. Sin embargo, la mayor parte de las exportaciones de plantas medicinales del país aún se siguen basando en la recolección desde el medio silvestre.

Como se mencionó anteriormente, el principal destino de las exportaciones chilenas es Europa. También se ha exportado a Estados Unidos, manzanilla y hierba de San Juan; existen también otros destinos que varían según la especie, pero destaca el hecho de que Alemania es el principal destino de las exportaciones chilenas de cedrón, milenrama y melisa.

Chile también exporta extractos elaborados de quillay (cuyo valor sobrepasa el millón de dólares), hipérico, vainilla y perejil. Sin embargo, la industria de extractos vegetales aún está muy poco desarrollada.

Las exportaciones de aceites esenciales se limitan al de *Mentha piperita* y han aumentado paulatinamente a partir de 1998, sobrepasando los US\$ 600.000.

Dentro del rubro medicinal y cosmético el aceite de semillas de rosa mosqueta y el aceite de avellana (*Gevuina avellana*) ocupan un lugar importante en la industria cosmética nacional e internacional. Chile es el principal productor y exportador de aceite de rosa mosqueta del mundo, con compradores en Francia, Alemania y Japón. Existe una empresa en Chile que es la principal exportadora de aceite de rosa mosqueta a granel y abastece también a la industria cosmética nacional.

En el mercado nacional existe una demanda permanente por especies de buena calidad, que se encuentra asociada a la industria farmacéutica, cosmética, laboratorios homeopáticos, elaboración de bolsitas de infusiones (té) y usos en la medicina complementaria, en la cual laboratorios farmacéuticos tradicionales han incorporado en los últimos años nuevas líneas de productos naturales. Otra línea de demanda la constituye la industrialización con el fin de obtener extractos

y aceites esenciales, los cuales carecen de un mercado estable y sólo abarcan ciertas especies, que varían año tras año dependiendo de la demanda.

Es así como existe un mercado de importación de partes botánicas deshidratadas, principalmente de las especies orégano, manzanilla, ginseng y menta deshidratada.

En otro ítem de importación se encuentran los extractos elaborados de plantas medicinales. En esta glosa arancelaria, se incluyen tanto extractos que se utilizan en la industria farmacéutica como en la de alimentos y de productos de cuidado personal. Los extractos más importantes para la industria farmacéutica son *Glicyrrhiza glabra* (regaliz), *Ginkgo biloba*, *Centella asiatica* y *Garcinia gambogia*. En el área de la industria de alimentos, destacan los extractos de lúpulo (utilizado en la fabricación de cerveza), toronja, vainilla y guaraná.

Existe también un mercado informal, en el que participan recolectores y yerbateros con productos de calidad irregular, quienes comercializan con algún grado de agregación de valor (como el envasado artesanal) en ferias, kioscos, mercados locales, puestos callejeros o almacenes como hierberías.

El mercado nacional de plantas medicinales se caracteriza por un consumo interno muy bajo, que no alcanza a US\$ 5 per cápita al año, en comparación a consumos sobre US\$ 30 per cápita al año en Europa.

Uno de los principales problemas de este rubro es que no existe información estadística disponible sobre la superficie cultivada de especies medicinales en Chile. Como antecedente, puede mencionarse que se estimó una producción de alrededor de 1.200 hectáreas para el año 1998, considerando el boom de la hierba de San Juan.

Los cultivos se distribuyen entre las Regiones V y X, existiendo algunas superficies marginales en la IV Región (toronjil, tomillo). Los nuevos cultivos se han concentrado en un 75% en la VI, VII y VIII Regiones (después de la domesticación de la menta, cedrón, hipérico y rosa mosqueta), y existen también operaciones de relativa importancia en la IX Región (manzanilla, hipérico y rosa mosqueta).

Las grandes áreas de recolección se encuentran en las Regiones VII y VIII para la rosa mosqueta, hipérico y espino blanco; mientras que entre la V y la IX Regiones se realiza la recolección del boldo.

Innovación en plantas medicinales y aromáticas

Considerando estos antecedentes, se definió en el año 2001 un plan estratégico para el sector de las plantas medicinales y aromáticas, en un trabajo que reunió la participación de 120 personas de los sectores privado-productivo, académico e institucional y que fue recogido en el documento “Estrategia de Innovación Agraria para la producción de Plantas Medicinales y Aromáticas”, publicado por FIA. Este plan se orienta a desarrollar y posicionar el rubro como una alternativa económica para la agricultura nacional de carácter competitivo, basado en el fortalecimiento de procesos de innovación, de manera de potenciar una inserción sostenida en los mercados externos y un desarrollo del mercado interno.

Esta propuesta estratégica partió del hecho de que la producción de plantas medicinales y aromáticas se encuentra influida por un conjunto de factores que han limitado sus posibilidades de transformarse en una actividad más competitiva y sustentable. Estas limitantes se refieren a los ámbitos del mercado y la comercialización, ámbito productivo tecnológico y ámbito de los recursos naturales.

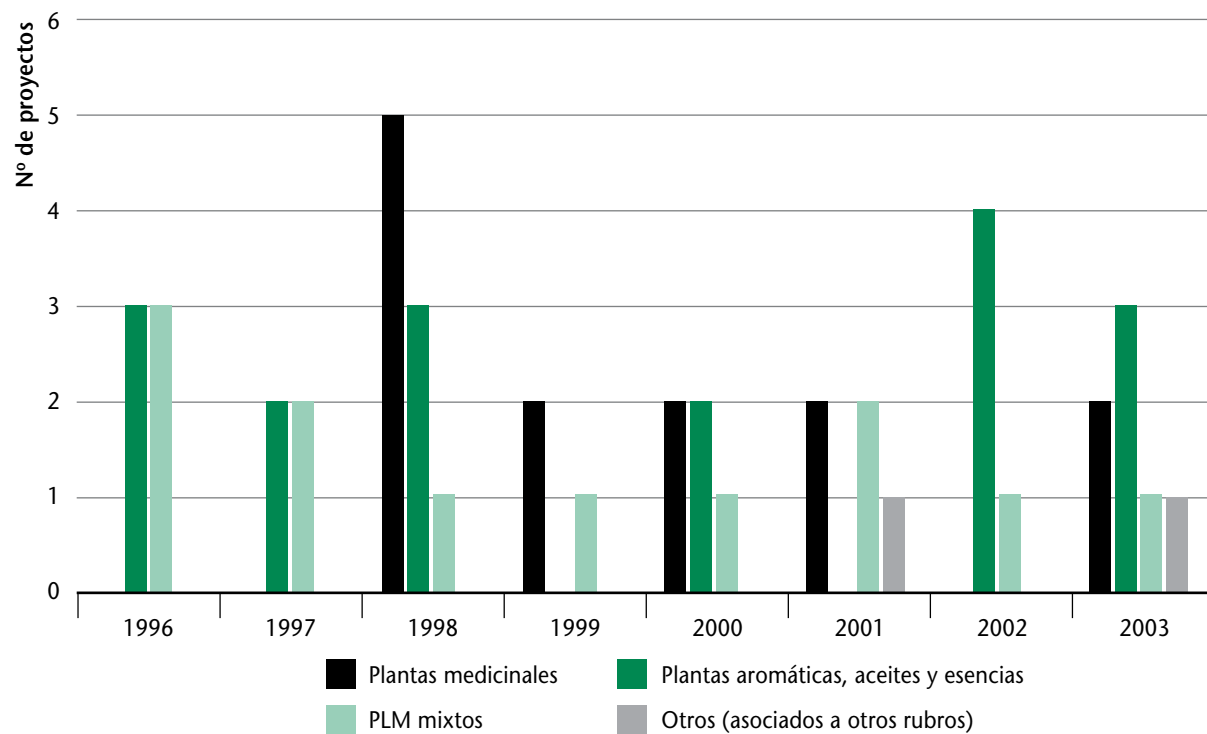
Para contribuir a superar las limitantes identificadas, FIA, haciendo uso de su instrumental, ha apoyado el desarrollo del rubro a través del Programa de Innovación en Plantas Medicinales y Aromáticas, abordando nuevas alternativas productivas, producción de calidad como una apuesta para la competitividad nacional del rubro, y rescate y valorización de las especies medicinales y aromáticas nativas.

El trabajo sobre estos aspectos se basa en el establecimiento de un vínculo permanente que permite una coordinación y articulación regional de los sectores productivo, académico, industrial y público. Estos se materializaron en diversos talleres en el tema, encuentros y seminarios. También se han editado diversas publicaciones en esta materia y un boletín trimestral de FIA en Plantas Medicinales y Aromáticas, que se distribuye tanto en forma electrónica como en papel y que se encuentra disponible en el sitio de FIA en Internet.

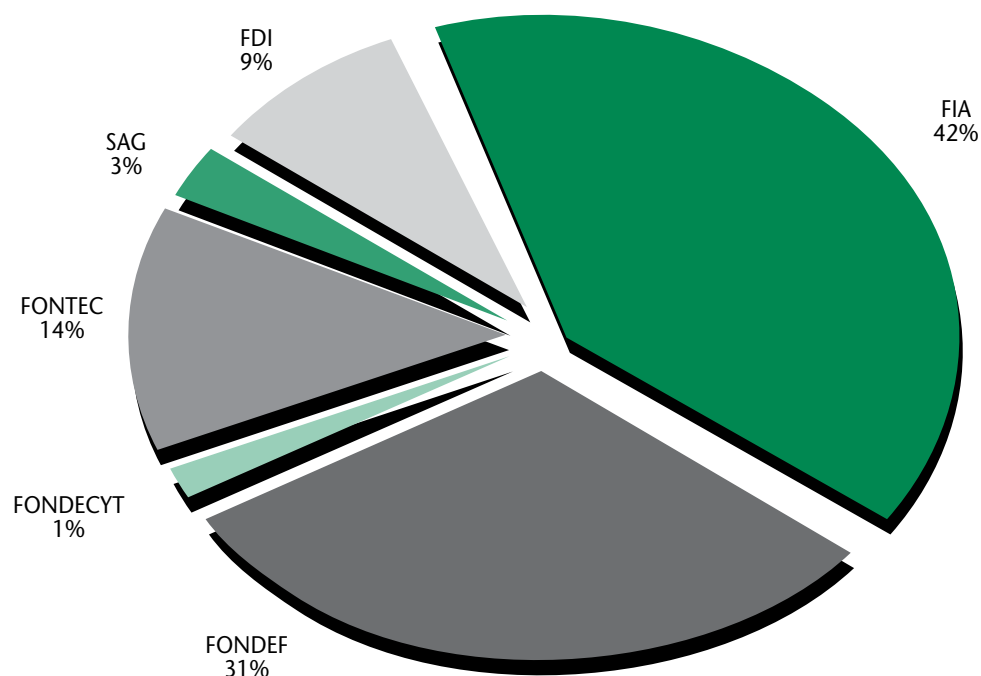
Paralelamente en este esfuerzo se han llevado a cabo una serie de iniciativas impulsadas por FIA y otras instituciones, a través de distintos instrumentos de apoyo, que han contribuido a mejorar las perspectivas y la sustentabilidad de la producción de especies medicinales y aromáticas en Chile. El detalle de estos proyectos se muestra en los siguientes gráficos.

Plantas medicinales y aromáticas: distribución anual del número de proyectos financiados por fondos concursables 1996-2003

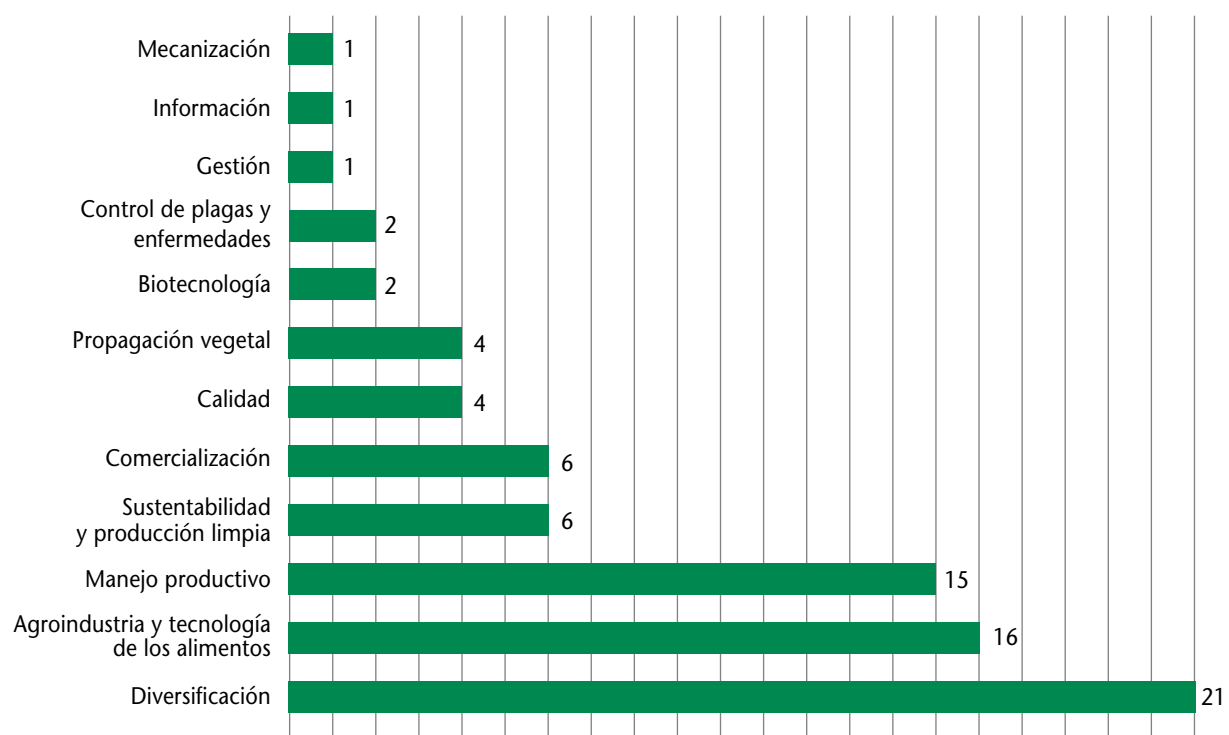
(Total de proyectos = 44)



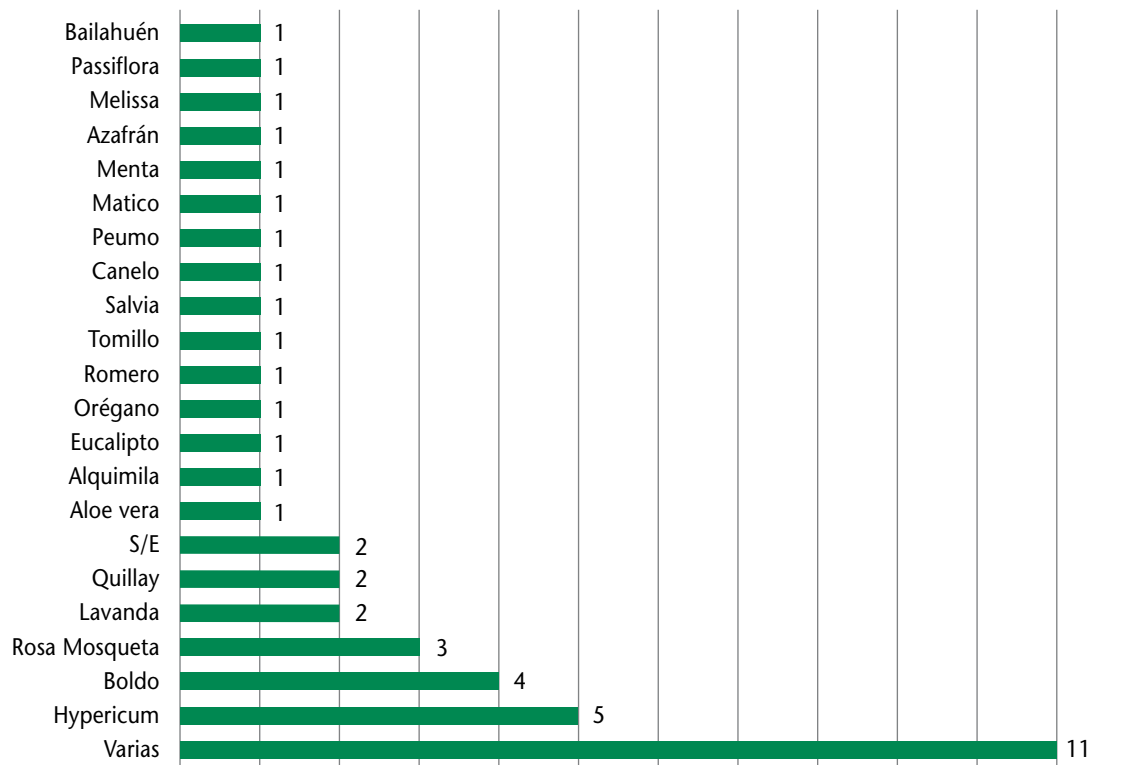
Plantas medicinales y aromáticas: distribución porcentual de los recursos aportados, según fondo concursable



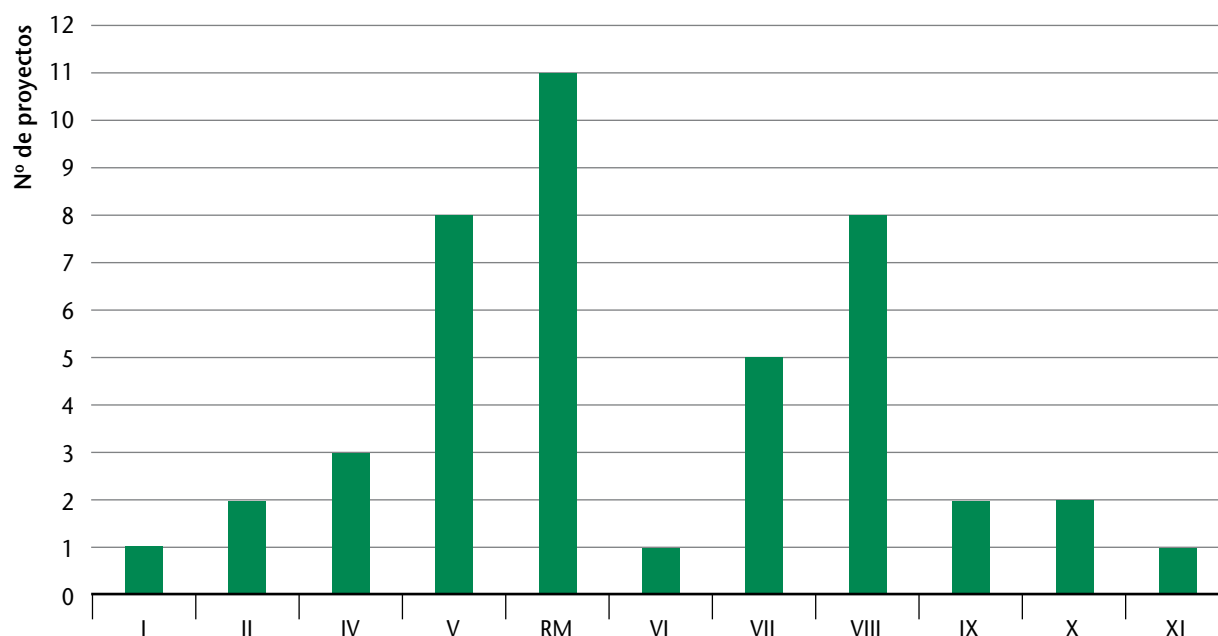
Plantas medicinales y aromáticas: distribución del número de proyectos según área temática



Plantas medicinales y aromáticas: distribución del número de proyectos según especie



**Plantas medicinales y aromáticas:
distribución del número de proyectos según región de ejecución**



El Cuadro 1 muestra las cifras de la inversión realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas, a partir de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria desarrollada por FIA y disponible en el sitio www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados corresponden a FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA y SAG. El análisis consideró el período 1996-2004 y los montos están expresados en moneda de diciembre del 2004.

Actualmente, se encuentra constituida la Comisión de Innovación en Plantas Medicinales y Aromáticas, con participación de todos los actores vinculados al rubro, que tiene por misión informar al Consejo Nacional de Innovación Agraria para asesorar directamente al Ministro de Agricultura en las decisiones sobre ciencia y tecnología. Dicha comisión trabaja en la identificación de los requerimientos actuales de innovación que enfrenta el sector de las plantas medicinales y aromáticas, y en la coordinación de los esfuerzos sectoriales en esta materia.

CUADRO 1

Plantas medicinales y aromáticas: aporte de los Fondos por Área, período 1996-2003 (\$ dic. 2004)					
Fondo	Plantas medicinales	Plantas aromáticas, aceites y esencias	PLM mixtos	Otros (asociados a otros rubros)	Aporte Fondo
FDI		271.044.900			271.044.900
FIA	178.092.520	393.533.574	651.932.051		1.223.558.145
FONDECYT	41.350.419				41.350.419
FONDEF	153.829.000	663.973.400		88.022.100	905.824.500
FONTEC	170.713.063	181.380.848	61.026.965		413.120.876
SAG	73.779.535	-			73.779.535
Total área	617.764.537	1.509.932.721	712.959.016	88.022.100	2.928.678.374

Objetivos del trabajo de la Comisión de Innovación en Plantas Medicinales y Aromáticas

En base a los factores señalados, el objetivo del trabajo en Plantas Medicinales y Aromáticas es:

- Desarrollar y posicionar el rubro como una alternativa económica para la agricultura nacional de carácter competitivo, basado en mejorar el nivel tecnológico a nivel de productores, abordando principalmente el tema de la calidad; aumentando la integración vertical en la industria e incrementando el consumo interno, así como también aumentando la participación en los mercados externos.

Lineamientos para la innovación en Plantas Medicinales y Aromáticas

Investigación

- Promover el rescate y protección de la flora nativa medicinal, como base de un aprovechamiento sustentable
- Fomentar tecnologías para la producción orgánica de plantas medicinales y aromáticas (PLM&A)
- Desarrollar productos orgánicos en base a plantas medicinales y aromáticas
- Fomentar la incorporación de valor agregado a la materia prima cosechada en el país
- Diversificar la oferta de especies medicinales y aromáticas

Formación de recursos humanos

- Mejorar las capacidades de los recursos humanos que se desempeñan en el rubro
- Formar especialistas (profesionales y técnicos) dedicados a la actividad

Transferencia tecnológica y difusión

- Difundir tecnologías adecuadas a las condiciones de producción e industrialización de cada especie y zona agroecológica
- Promover el uso de plantas medicinales en base a entrega de conocimientos científicos

Información

- Generar las bases para el adecuado desarrollo de la actividad en Chile
- Promover la generación de información como base para nuevas opciones de negocio
- Realizar recopilación de información

Recursos naturales

- Promover un marco regulador para la protección de la flora nativa vinculada al rubro

Integrantes de la Comisión de Innovación en Plantas Medicinales y Aromáticas

Nombre	Empresa
Frederick Ahumada	Universidad Austral de Chile
Paola Del Horta	Fundación Chile
Mario Frenkel	Productor
Verena Herbach	SOFO A.G.
Luz María Hernández	Prochile
Ema Laval	ODEPA
José Luis Martínez	Riprofito Cyted
Ligia Morend	Universidad Católica de Valparaíso
Orlando Muñoz	Universidad de Chile
Mirtha Parada	Instituto de Salud Pública
Ximena Polanco	Laboratorio Ximena Polanco
Guillermo Riveros	Florasem Ltda.
Marcela Samarotto	FIA
Julio Thiel	T&W Ltda.
Claudia Tramón	Universidad de Concepción
Hermine Vogel	Universidad de Talca
Eduardo Weldt	Puelche S.A.
Rosemarie Wilckens	Universidad de Concepción

Matriz de requerimientos de innovación en plantas medicinales y aromáticas

INVESTIGACIÓN: Especies Nativas

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Sustentabilidad económica	Promover el rescate y protección de la flora nativa medicinal, como base de un aprovechamiento sustentable	Continuar apoyo al programa de rescate y valorización de especies medicinales nativas, que considere: • Rescate de “moléculas” de especies nativas • Definir cuáles son estas especies • Realizar estudios fitoquímicos de especies nativas • Estudios de disponibilidad del recurso y capacidad de regeneración • Apoyo a la investigación de lo que se genere en las monografías: por ejemplo: apoyar desarrollo de productos, en función de las moléculas con posible actividad terapéutica que han sido aisladas de plantas nativas. Por ejemplo: elaboración de aceites esenciales	Programa de Rescate y Valorización de Especies Medicinales Nativas					
Sustentabilidad ambiental y producción limpia		Establecimiento de especies nativas por regiones (recuperación y repoblación)	Proyecto					

INVESTIGACIÓN: Tecnología Orgánica

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Fomentar tecnologías para la producción orgánica de PLM&A	Mejorar tecnologías de producción orgánica para bajar costos	Proyectos					
Nuevas opciones de negocio	Desarrollar productos orgánicos en base a PLM	Producción de plantas aromáticas hidropónicas orgánicas	Estudio					
		Insumos para agricultura orgánica derivados de PLM	Proyectos					
		Desarrollo de tecnologías en control de plagas, con uso de ingredientes activos derivados de PLM	Proyecto					
Agregación y creación de valor y diferenciación	Fomentar la incorporación de valor agregado a la materia prima cosechada en el país	Agregar valor a especies medicinales y aromáticas orgánicas	Proyecto					

INVESTIGACIÓN: Desarrollo de nuevos productos

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Diversificar la oferta de especies medicinales y aromáticas	Estudiar factibilidad del cultivo de nuevas especies	Proyecto		●		●	
Nuevas opciones de negocio	Fomentar la incorporación de valor agregado a la materia prima cosechada en el país	• Desarrollar mezclas de hierbas medicinales introducidas y/o nativas para infusiones • Aceites esenciales terapéuticos • Antioxidantes • Sustancias naturales sustitutas de aditivos sintéticos • Elaboración de extractos estandarizados • Colorantes • Productos medicinales etnobotánicos (mapuche, aymara y otros) • Productos veterinarios: pre y probióticos para alimentación animal • Esencias florales basadas en la terapia floral de Bach (plantas chilenas) • Desarrollo de productos para otros rubros agroindustriales • Desarrollo de productos derivados de PLM con actividad biológica y biodegradable: - biocidas - biopesticidas - compuestos alelopáticos - repelentes orgánicos	Proyectos					

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar las capacidades de los recursos humanos que se desempeñan en la producción	Realizar cursos de formación que aborden aspectos productivos	Cursos bajo el modelo de desarrollo de competencias laborales		●		●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Promover el rescate y protección de la flora nativa medicinal, como base de un aprovechamiento sustentable	Capacitación de recolectores en Buenas Prácticas de Recolección	Curso dentro del Programa Rescate y Valorización de Especies Medicinales Nativas	●				●
Sustentabilidad económica	Promover el uso de PLM en base a entrega de conocimientos científicos	Desarrollar programas educativos para promover el uso de plantas medicinales: colegio, TV, radio, talleres. Involucrar a Mineduc y a universidades, Facultades de Agronomía, Medicina, Farmacia, Tecnología en Alimentos; Centros de Formación Técnica	Proyecto		●			●
General	Formar especialistas (profesionales y técnicos) dedicados a la actividad	Planificar la realización de un curso de postgrado inter universidades, siguiendo el modelo español que utiliza una red de capacidades y abarca diversas áreas (desde aspectos agronómicos a productos finales)	Cursos de especialización	●			●	

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Difundir tecnologías adecuadas a las condiciones de producción e industrialización de cada especie y zona agro ecológica	Llevar a cabo Programas de Desarrollo de Proveedores a nivel nacional (como modelo)	Proyecto		●		●	●
		Formación de grupos GTT específicos (universidades)	Proyecto		●		●	
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Promover el rescate y protección de la flora nativa medicinal, como base de un aprovechamiento sustentable	Transferencia tecnológica a grupos de recolectores	Seminarios Talleres	●			●	●
		Promover la recolección silvestre sustentable basada en normativas y generando planes de manejo	Consultorías			●	●	●
Sustentabilidad económica	Generar la bases para el adecuado desarrollo de la actividad en Chile	Catastro nacional de disponibilidad de técnicas analíticas	Estudio	●			●	
		Definición de necesidades de infraestructura y técnicas analíticas	Estudio	●			●	
		Determinación de infraestructura analítica faltante	Estudio	●			●	

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Producir en función de las exigencias del mercado	Elaboración de un protocolo chileno de BPA en PLM	Estudio		●		●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Promover el rescate y protección de la flora nativa medicinal, como base de un aprovechamiento sustentable	Elaboración de un protocolo de Buenas Prácticas de Recolección y manejo sustentable (en el marco de Certificaciones Forestales)	Estudio		●		●	●
		Catastro de plantas nativas de recolección	Estudio	●			●	●
		Catastro de plantas nativas usadas como medicinales	Estudio			●	●	
		Estudios sobre existencia y estado de poblaciones naturales de especies nativas	Estudio			●	●	
		Identificación de especies en riesgo, considerando el recurso vegetal como fuente de productos naturales	Estudio			●	●	
Sustentabilidad económica	Incrementar conocimientos científicos para el desarrollo sustentable del rubro	Continuar con trabajo de realización de monografías estandarizadas de plantas chilenas (multidisciplinarias y oficiales). Se sugieren: llareta, vira vira, cachanlahuen, murtilla	Estudios	●			●	●
Nuevas opciones de negocio	Promover la generación de información como base para nuevas opciones de negocio	Desarrollar monografías en uso de PLM en veterinaria	Estudio	●			●	●
		Catastro de especies nativas con principios activos con potencial comercial (por ejemplo: en farmacia y pesticidas)	Estudio			●	●	
Agregación y creación de valor y diferenciación	Realizar recopilación de información	Base de datos nacional de ensayos clínicos, farmacológicos y toxicológicos	Estudio	●			●	
General	Continuar con el ordenamiento de la investigación realizada en Chile	Compilación de estudios existentes a nivel nacional con el fin de conocer lo investigado y ordenar futuros trabajos de investigación, en aspectos botánicos, técnico-productivos, fotoquímicos y farmacológicos, especialmente para plantas nativas	Estudio	●			●	●

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Promover un marco regulador para la protección de la flora nativa vinculada al rubro	Establecer regulaciones para evitar el “tráfico” de plantas nativas, sus extractos y conocimientos hacia el extranjero	Normas y leyes	●				●
		Normativas y regulaciones en recolección silvestre	Normas y leyes	●				●

10

Bovinos de carne



Bovinos de Carne

Antecedentes generales

La producción mundial de carne bovina en el año 2005 alcanzó a 60.437.000 toneladas (FAO), volumen que representa un alza de 1,2% con respecto al año anterior. Los principales productores de carne bovina son Estados Unidos, la Unión Europea y Brasil. En el año 2004, la producción mundial experimentó una leve alza (0,7%), principalmente a causa de aumentos en China y en países de América del Sur. Contrariamente, en Estados Unidos la producción cayó en un 6,9%, debido a la prohibición de importación de animales vivos para faena desde Canadá y a un proceso de retención de vientres motivado por la positiva situación de precios, a pesar de la incertidumbre provocada por la aparición de un caso de encefalopatía espongiforme bovina (EEB) a fines del año 2003.

En los últimos cinco años, el comercio internacional de carne bovina ha exhibido una tendencia en general positiva, producto de la entrada de nuevos países. Hasta el año 2003, los principales exportadores mundiales eran Estados Unidos y Australia; sin embargo, a contar del año 2004 estos países perdieron el liderazgo y fueron reemplazados por Brasil, que es el país que más ha crecido en sus colocaciones en el mercado internacional. Así, Brasil pasó de exportar 492 mil toneladas en el año 2000 a 1,6 millones de toneladas en 2004, con expectativas de colocación de alrededor de 1,8 millones de toneladas en el año 2005. Le siguen en importancia Australia (1,4 millones de toneladas), Argentina (617 mil toneladas) y Nueva Zelanda (606 mil toneladas).

Los tres principales exportadores del cono sur, Brasil, Argentina y Uruguay, aumentaron sus exportaciones en casi 540 mil toneladas (29%), subiendo su participación a alrededor de 43% de las exportaciones mundiales, frente a un 30% en el año 2003.

País Exportador		País o Grupo Importador
Brasil	27%	Estados Unidos
Australia	20%	Rusia
Argentina	10%	Japón
Canadá	9%	Unión Europea
India	9%	México
Nueva Zelanda	8%	Corea del Sur
Uruguay	6%	Egipto

En Chile

En el año 2005, la producción mantuvo la tendencia al alza observada el año 2004, alcanzando las 215.583 toneladas de carne en vara, volumen superior en un 3,5% al registrado en 2003.

Las importaciones de carne bovina en el año 2004 alcanzaron a 126.224 toneladas, volumen que supera en un 11% al registrado el año anterior. El valor de estas importaciones se acercó a 345 millones de dólares, un 25,2% más que en 2004. El principal proveedor de carne durante el año 2005 fue Brasil, con una participación de 45%. En segundo lugar se ubicó Argentina, que alcanzó un 39% de participación, y a continuación estuvieron Paraguay y Uruguay, con 13% y 2%, respectivamente.

Las exportaciones chilenas totales de productos bovinos en el año 2005 tuvieron un valor cercano a 83,7 millones de dólares, con un volumen exportado de 28.366 toneladas. Considerando sólo la carne bovina, estos valores alcanzaron a 54,4 millones de dólares y 18.749 toneladas. De acuerdo al valor de la carne exportada, los principales mercados de la carne bovina nacional en 2005 fueron México (51%), Japón (22,8%), países de la Unión Europea (14,1%) y Cuba (8,8%).

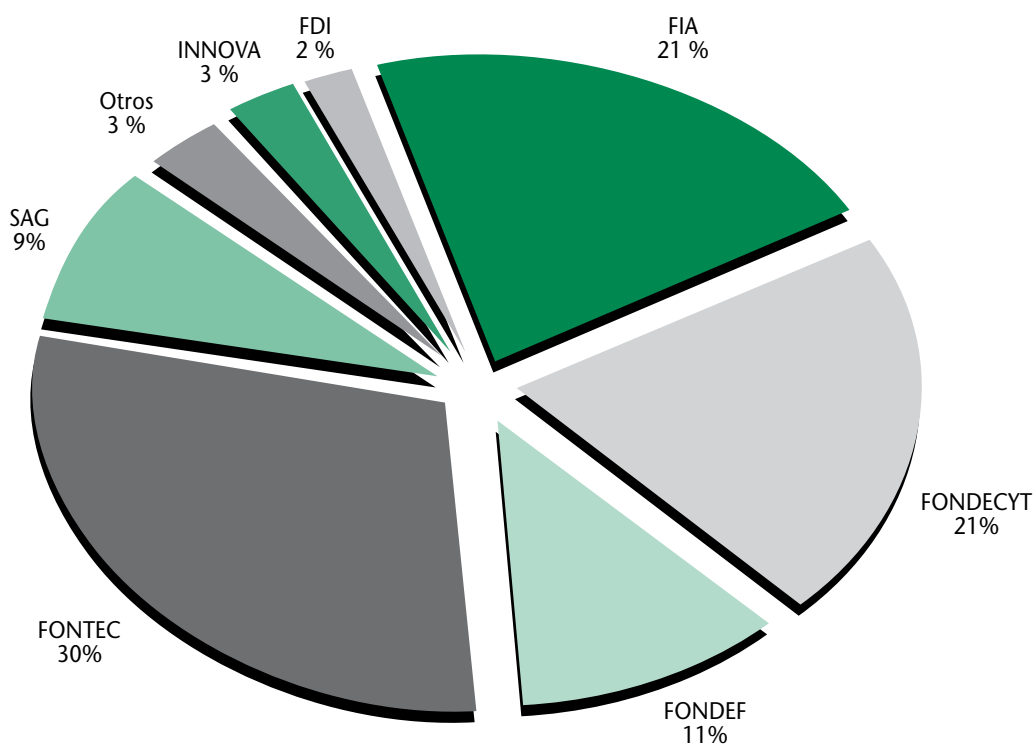
La apuesta nacional por posicionar la carne bovina en mercados externos ha generado cambios significativos en los últimos años. En este sentido, los niveles de acercamiento e integración de la cadena se han visto reforzados en los últimos años a través de los llamados "Talleres de Chillán", que integran a los diferentes representantes de la cadena de la carne para concordar los grandes desafíos y líneas de acción para abordarlos. En el último Taller, realizado en 2005, los participantes concordaron en que "hoy más que nunca es importante contar con una producción ganadera acorde a los requerimientos de mercado, tanto en cantidad como en calidad". Para lo anterior, se analizaron distintos temas como la discusión sobre la "estrategia tecnológica integral" que entregue orientación a los instrumentos de fomento del MINAGRI. Para tal efecto, y basándose en el trabajo realizado por FIA, se acordó crear una comisión ministerial coordinada por la Fundación (Investigación y Transferencia Tecnológica, Acta Chillán V). Este requerimiento hace absolutamente pertinente la construcción de una agenda tecnológica para la producción de carne bovina, requerimiento que coincide con la labor del Consejo para la Innovación Agraria.

Otros aspectos a considerar en este sentido, y que la agenda tecnológica debe ser capaz de enfrentar, son la baja masa ganadera, que se encuentra estabilizada hace décadas en 4 millones de cabezas; y las falencias tecnológicas, principalmente a nivel primario, reconocidas por la mayoría de los actores relevantes del rubro. Por otro lado, a nivel mundial se observan requerimientos de mercados exigentes asociados a los denominados “consumidores éticos”, tales como Carne Natural, Carne Orgánica; Origen, Bienestar, entre otros. Así también se deben considerar los cambios en las estructuras de consumo de alimentos hacia alimentos más seguros y de mayor calidad.

Antecedentes de investigación, desarrollo e innovación

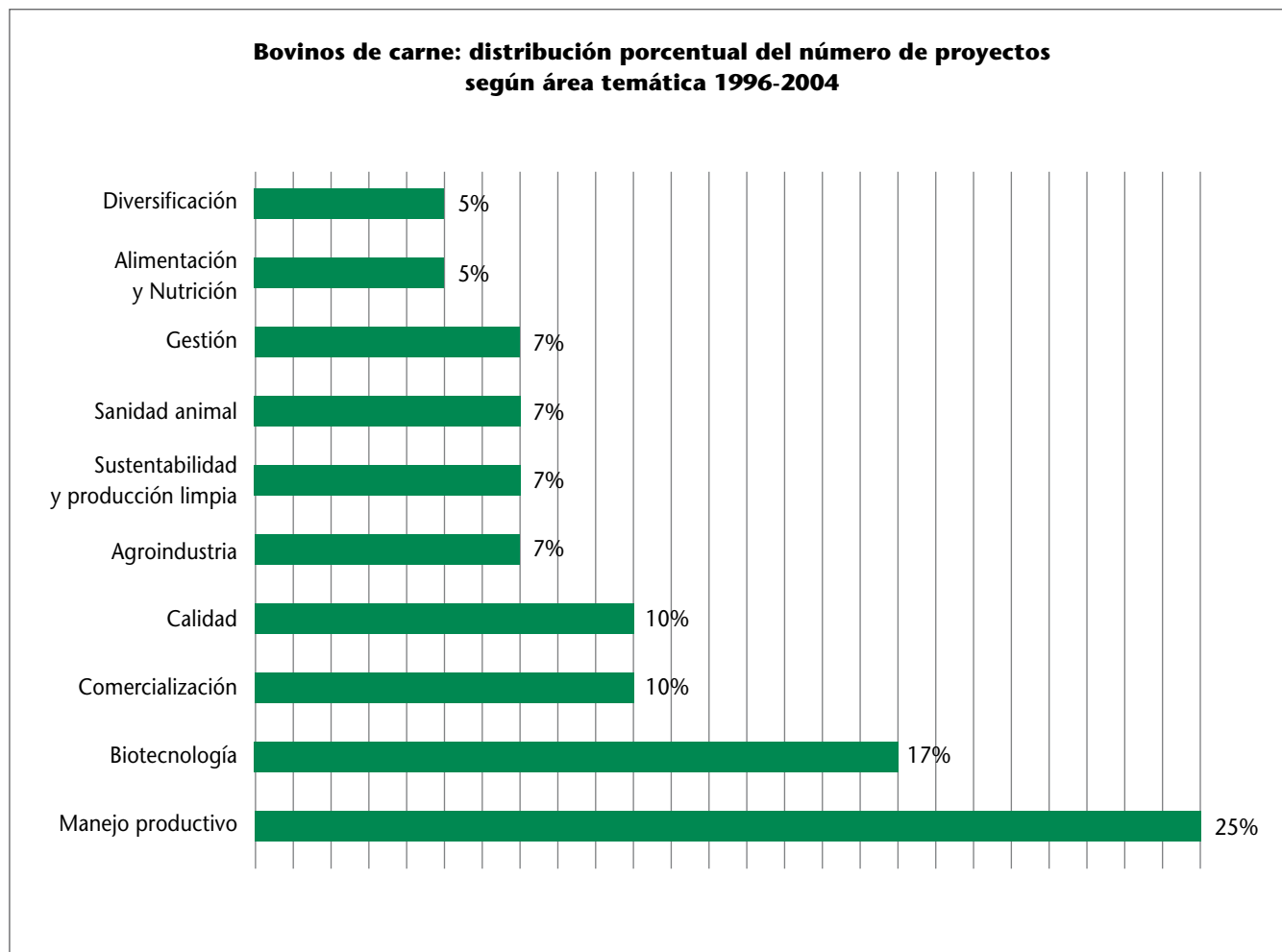
A continuación se presentan cifras de la inversión realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas, a partir de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria disponible en www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados corresponden a FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA y SAG. Para el análisis se consideró el período 1996-2004. Los montos están expresados en pesos de diciembre de 2004.

Bovinos de carne: distribución porcentual del número de proyectos según fuente de financiamiento 1996-2004



El gráfico anterior muestra la distribución porcentual de los proyectos en bovinos de carne según fuente de financiamiento. Se aprecia que en el período considerado, las instituciones con mayor número de proyectos adjudicados al rubro son Fontec (30%), seguido de FIA y Fondecyt (con 21% cada uno).

El siguiente gráfico muestra la distribución porcentual de los proyectos según los temas en los cuales se han centrado. Puede observarse que las principales líneas temáticas se relacionan con manejo productivo (25%) y biotecnología (17%).



Objetivo del trabajo de la Comisión de Innovación en Bovinos de Carne

El objetivo de esta agenda de innovación tecnológica es identificar los requerimientos y los lineamientos estratégicos del sector y actualizar aquellas áreas en investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos, para elevar la productividad de los sistemas productivos de bovinos de carne, a través de un incremento de su nivel tecnológico y empresarial.

Elementos a considerar en el trabajo de la Comisión de Innovación en Bovinos de Carne

- Talleres de Integración de la cadena (Chillán I - V)
- Nivel de Avances de la Estrategia de Innovación Agraria, definida por el sector en su conjunto bajo la coordinación de FIA (y recogida en el documento "Estrategia de Innovación Agraria para la Producción de Carne Bovina, que la Fundación publicó en el año 2003)
- Programa FIA en Bovinos de Carne
- Trabajo de INIA
- Trabajo de las universidades
- Acción de Fundación Chile
- Estudio AMCHAM, CORFO, SOFOFA y McKinsey & Company,
- Acción de INDAP
- Corporación de la Carne
- Trabajo Formulación Consorcio Tecnológico

Lineamientos para la innovación en Bovinos de Carne

A continuación se mencionan en términos generales los lineamientos estratégicos considerados prioritarios de la agenda de innovación tecnológica para abordar de manera exitosa el conjunto de requerimientos identificados para este sector.

Investigación

- Evaluar los recursos productivos existentes
- Generar recomendaciones de uso de recursos genéticos en función de las demandas de mercado identificadas
- Incorporar una visión de cadena al rubro que permita maximizar los retornos
- Maximizar y/o optimizar la eficiencia productiva y económica
- Contar con información base para enfrentar el tema
- Desarrollar certificación de los procesos de calidad a lo largo de la cadena productiva
- Mejorar la calidad de los productos
- Contar con información actualizada en relación a los insumos disponibles

- Desarrollar productos de mayor calidad aspirando a mejor precio
- Diversificar la oferta

Formación de recursos humanos

- Mejorar las capacidades de quienes se desempeñan en el rubro
- Mejorar la formación de profesionales y técnicos que se dedican a la asesoría y a la extensión
- Mejorar las competencias de los productores para la toma de decisiones
- Mejorar las competencias de los funcionarios públicos que se relacionan con la cadena o tema
- Desarrollar formación continua en relación con la demanda sectorial con visión e integración de la cadena
- Evaluar las actividades de formación y capacitación realizadas

Transferencia tecnológica y difusión

- Promover la transferencia tecnológica en temas de manejo prioritarios
- Utilizar diferentes estrategias de transferencia
- Incrementar la cobertura y la calidad de la transferencia tecnológica
- Diseñar una nueva estrategia de transferencia

Información

- Contar con información sectorial actualizada
- Conocer requerimientos de los diferentes mercados
- Sistematizar la información existente

Integrantes de la Comisión de Innovación en Bovinos de Carne

El trabajo de la Comisión contó con la participación de representantes de los diferentes eslabones de la cadena de producción de carne bovina, que en conjunto analizaron y consensuaron las prioridades de la cadena desde el punto de vista tecnológico.

Ámbito/Sector	Nombre	Empresa / Institución
Productores	David Acuña	PROFO CRIA
	Ricardo Pérez	FEDECARNE
	Patricio Fuentes	Red de la Carne
Industria	Horacio Bórquez	Carnes Ñuble
	Carlos Alfaro	Empresas AASA
Investigación	Adrián Catrileo	INIA
	Claudio Rojas	INIA
	Antonio Hargreaves	P. Universidad Católica de Chile
	Marcelo Hervé	Universidad Austral de Chile
Organizaciones gremiales	Francisco Gana	SNA
	Fernando Chacón	FAENACAR
	José Pedro Bascuñán	AFECH
Asesores	Patty English	Carnes Andes Sur
Sector público	Michel Leporati	INDAP
	Alberto Niño de Zepeda	Subsecretaría de Agricultura
	Juan Enrique Moya	ODEPA
	Pedro Joustra	FIA

Matriz de requerimientos de innovación en producción de carne bovina

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Sustentabilidad económica	Maximizar y/o optimizar la eficiencia productiva y económica	Determinar y analizar la brecha tecnológica con respecto a países competidores. Debe incluir: - Operación de la cadena y sus integrantes - Conversión de alimentos - Dotación genética - Costos de producción	Estudio	●			●	
		Determinar costos de producción eficientes de los diferentes sistemas productivos, asociados a zonas agroecológicas, que permitan realizar comparaciones con los potenciales	Estudio	●			●	
Productividad	Evaluar los recursos productivos existentes	Realizar un catastro y/o estudio y evaluación de disponibilidad de recursos genéticos nacionales asociados a zonas agroecológicas	Estudio	●			●	●
		Realizar un catastro y/o estudio y evaluación de disponibilidad de recursos alimenticios asociados a zonas agroecológicas	Estudio	●			●	●
	Generar recomendaciones de uso de recursos genéticos en función de las demandadas de mercado identificadas	Realizar una evaluación nacional de recursos genéticos disponibles y generar recomendaciones a nivel zonal. Esta evaluación debe ser posterior a la definición del tipo de diferenciación a la que el país apostará	Proyecto			●	●	●
	Incorporar una visión de cadena al ciclo productivo que permita maximizar los retornos	Definir criterios óptimos para la obtención de productos intermedios de la producción predial, asociándolos a diferentes etapas del proceso productivo	Estudio	●			●	
		Evaluar los criterios definidos, en función de las diferentes etapas con una visión integral de cadena y sus diferentes eslabones: considerar encadenamiento: cría - recría - engorda	Proyectos		●		●	
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Contar con Información base para enfrentar el tema	Determinar líneas base científicas a nivel de feedlots, que orienten decisiones y alertas a normativas existentes y/o normas internacionales	Proyecto		●		●	●
		Determinar las bases de sistemas de producción de carne inocua (limpia)	Proyecto	●			●	
Calidad	Certificación de los procesos de calidad a lo largo de la cadena productiva	Implementación de sistema auditable que certifique procesos de calidad en relación a manejo predial, transporte y en el segmento del faenamiento y procesamiento, articulado y vinculado con otras etapas de certificación	Proyecto	●			●	
		Conocer y evaluar diferentes sistemas de trazabilidad según tendencias de mercados de destino	Gira o consultoría	●			●	●
	Mejorar la calidad de los productos	Desarrollar sistemas de producción basados en bienestar animal	Proyecto	●			●	
	Contar con información actualizada en relación a los insumos disponibles	Elaborar un catastro de fácil lectura y actualización que identifique insumos autorizados y/o prohibidos para los diferentes mercados. Por ejemplo: alimentos, vacunas, medicamentos, etc.	Documento Técnico		●		●	●
Nuevas opciones de negocio	Desarrollo de productos de mayor calidad aspirando a mejor precio	Conocer y evaluar diferentes productos de acuerdo a tendencias de mercados de destino, tales como productos porcionados y productos procesados	Gira o consultoría	●			●	
		Desarrollar nuevos productos de acuerdo a tendencias de mercados de destino	Proyecto		●		●	

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Agregación y creación de valor y diferenciación	Diversificación de la oferta	Especializar la producción nacional apuntando a atributos propios valorados por el mercado	Estudio	●			●	
		Determinar las bases de sistemas de producción de carne orgánica y carne natural	Proyecto	●			●	
		Diferenciar productos a través del diseño de marcas	Consultoría	●			●	
		Identificar mecanismos requeridos para que los productos agroalimentarios sean valorizados, diferenciados y apreciados en el mercado mediante el desarrollo y promoción de calidad certificada. Marca país, Denominación de origen	Consultoría	●			●	●
			Proyecto		●		●	●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Mejorar las capacidades de quienes se desempeñan en el rubro	Capacitar operarios de acuerdo al modelo de competencias laborales	Cursos de formación continua	●			●	●
	Mejorar la formación de profesionales y técnicos que se dedican a la asesoría y a la extensión	Capacitar a profesionales, extensionistas y representantes gremiales	Cursos de formación continua	●			●	●
Sustentabilidad Económica	Mejorar las competencias de los productores para la toma de decisiones	Capacitar a productores en aspectos de: - Análisis de entorno - Sistemas de mejoramiento continuo - Cambios en condiciones del negocio ej. TICs - Gestión administrativa y operativa	Cursos de formación continua	●			●	
	Mejorar las competencias de los funcionarios públicos que se relacionan con la cadena o tema	Capacitar a funcionarios públicos para favorecer el acercamiento funcionario público-sector privado	Cursos de formación continua	●				●
General	Formación en respuesta a los requerimientos sectoriales, con visión e integración de la cadena	Formar a los distintos actores de la cadena, considerando: - Competencias previas priorizadas y focalizadas en temáticas - Realización de actividades en los lugares donde se desarrolla la actividad productiva - Necesidades de formación en función de los requerimientos de mercado - Actividades de formación tengan carácter modular	Cursos de formación continua		●		●	●
	Evaluar las actividades de formación y capacitación realizadas	Evaluar con indicadores objetivos la adopción a nivel individual considerando aspectos tecnológicos, resultados, así como también incluir variables sociales como N° hijos, distancias, tipo de educación, etc.	Estudio	●			●	●

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad y sustentabilidad del negocio	Contar con información sectorial actualizada	Recopilar información que permita realizar un levantamiento país de la producción de carne como elemento base. Debe incluir: • Catastro y evaluación de tecnologías bases existentes en Chile • Información existente como: encuestas INE, estudios de casos Fundación Chile • Se debe definir previamente el tipo de producto a obtener: indicadores productivos y reproductivos, mortalidad, razas disponibles, etc. (asociado a cuellos de botellas)	Estudios	●			●	●
	Contar con información base que permita maximizar los resultados	Determinar unidades mínimas rentables	Estudios	●			●	
Sustentabilidad Económica	Conocer los requerimientos de los diferentes mercados	Estructurar base de datos de vigilancia mundial en cuanto a requerimientos de los diferentes mercados	Estudios		●		●	

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Promover la transferencia tecnológica en temas de manejo prioritarios	Diseñar programas de transferencia tecnológica asociados a los principales factores de producción: • Mejoramiento genético • Sanidad • Nutrición y alimentación • Manejo reproductivo • Otros	Asesorías Giras tecnológicas	●			●	●
	Utilizar diferentes estrategias de transferencia en función de los requerimientos de la cadena/tema de interés	Promover la formación de grupos de transferencia tecnológica	Coordinación de la cadena	●			●	●
		Coordinar e integrar la divulgación de información						
		Encadenar los diferentes instrumentos de apoyo a la TT, a otras herramientas de fomento						
General		Realizar jornadas anuales y/o bianuales de transferencia tecnológica						
	Incrementar la cobertura y calidad de la transferencia tecnológica	Canalizar la información hacia organizaciones cercanas a los productores	Instrumentos existentes para la TT en organismos públicos	●			●	●
	Diseñar una nueva estrategia de transferencia	Realizar estudios de evaluación de impacto de metodologías y resultados de la transferencia tecnológica	Estudios	●	●		●	
		Evaluar nuevas formas, metodologías y estilos de TT que consideren objetivo productivo y/o económico para generar demanda, costos. Que los programas estatales consideren orientaciones sectoriales productivas y que incluyan indicadores de seguimiento	Estudios	●	●		●	●

11

Bovinos de leche



Bovinos de Leche

Antecedentes generales

Son muy diversas las señales que hacen necesario contar con una agenda en innovación tecnológica para el sector bovinos de leche. En primer lugar se observan tendencias al alza en la demanda mundial, así como también se espera que en los próximos dos años los precios se mantengan relativamente estables. Por otra parte, en los últimos años el aumento en la producción de leche nacional ha llevado a la generación de excedentes exportables. Otro aspecto destacable de considerar es que en los últimos años se ha observado una tendencia al aumento del consumo nacional. Adicionalmente, los diversos actores del rubro estiman que a nivel nacional existen espacios de crecimiento en la producción.

Por otra parte, en los últimos años el país ha iniciado un proceso exportador que ha significado que en el año 2005 los envíos al exterior hayan superado la barrera de los cien millones de dólares, generando una balanza comercial positiva, al igual que en el 2004. Este proceso, sin embargo, se ha caracterizado por la alta concentración de los envíos nacionales tanto en términos de destinos como de tipo de productos. Por lo tanto, una de las mayores apuestas del sector nacional es hacia la diversificación de mercados y productos, así como también, hacia la posibilidad manifestada por algunos actores de apostar por mercados de nicho a nivel mundial.

Otro elemento importante de destacar es la creciente preocupación de los consumidores por la calidad y los beneficios nutricionales que el consumo de alimentos conlleva. En este sentido, los lácteos presentan una ventaja adicional importante por su natural asociación a la nutrición, así como por los significativos avances en calidad de productos. Otro aspecto a considerar es la creciente preocupación por parte de la cadena láctea de los requerimientos de consumidores y de los estados, acerca de los efectos ambientales que pueden tener los sistemas productivos y las consecuencias que ellos involucran.

Otro elemento importante de considerar a la hora de construir una agenda tecnológica es la creación del "Consortio Lechero Nacional", en 2005, con participación de productores, industrias, empresas de servicios y entidades tecnológicas y financiamiento de FIA, iniciativa que busca constituirse en un referente de la cadena láctea en materias de investigación y desarrollo tecnológico.

A nivel mundial, la producción de leche en el año 2005, habría alcanzado a 630 millones de toneladas, de acuerdo a estimaciones de la FAO.

El escenario internacional muestra que en los últimos años se han producido cambios importantes en los protagonistas de la producción láctea a nivel mundial. La Unión Europea va perdiendo terreno en el mercado lechero, por los cambios en su legislación y por la presión para eliminar los subsidios a su industria. En menor magnitud, Oceanía también se encuentra en una situación especial: Nueva Zelanda exhibe una disminución en el ritmo de crecimiento y Australia enfrenta una sequía prolongada. En este escenario, una demanda mundial que crece al 2% abre las puertas a nuevos exportadores, entre los que Latinoamérica, incluido Chile, puede jugar un rol muy importante con productos específicos y diferenciados.¹

A nivel nacional, la recepción de leche en plantas durante la temporada 2005 alcanzó a 1.723 millones de litros, lo que significa un aumento de 2,8% en relación a la del año 2004. Las empresas más grandes en cuanto a recepción de leche son Soprole (23,9 %), Nestlé (19,6%), Colún (19,2%) y Loncoleche (12,2%). De este modo, continúa observándose una fuerte concentración, ya que sólo cuatro empresas absorbieron un 75% de la recepción total. El consumo per capita alcanza cifras de alrededor 130 litros/año.

En el año 2005, el valor de las exportaciones registró un alza cercana a 36%, alcanzando un valor de US\$ 114,3 millones. En volumen, las exportaciones de 2005 significaron un equivalente de más de 336 millones de litros, la cifra más alta en la reciente historia exportadora del sector. Estas exportaciones, sin embargo, sumadas al bajo nivel del dólar y a un crecimiento de la producción menor a lo esperado, provocaron un aumento significativo de las importaciones, que para todo el año 2005 llegaron a un equivalente en litros de 242 millones. Como resultado, se produjo un balance de comercio exterior positivo, pero con un excedente de 94 millones de litros, inferior en un 33% al registrado en 2004.

¹ ODEPA, 2005: Agricultura Chile 2014: Una perspectiva de mediano plazo.

Antecedentes de investigación, desarrollo e innovación

A continuación se presentan cifras de la inversión realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas, obtenidas de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria desarrollada por FIA y disponible en

www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados corresponden a FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA y SAG. El análisis considera el período 1996-2004 y los montos están expresados en pesos de diciembre de 2004.

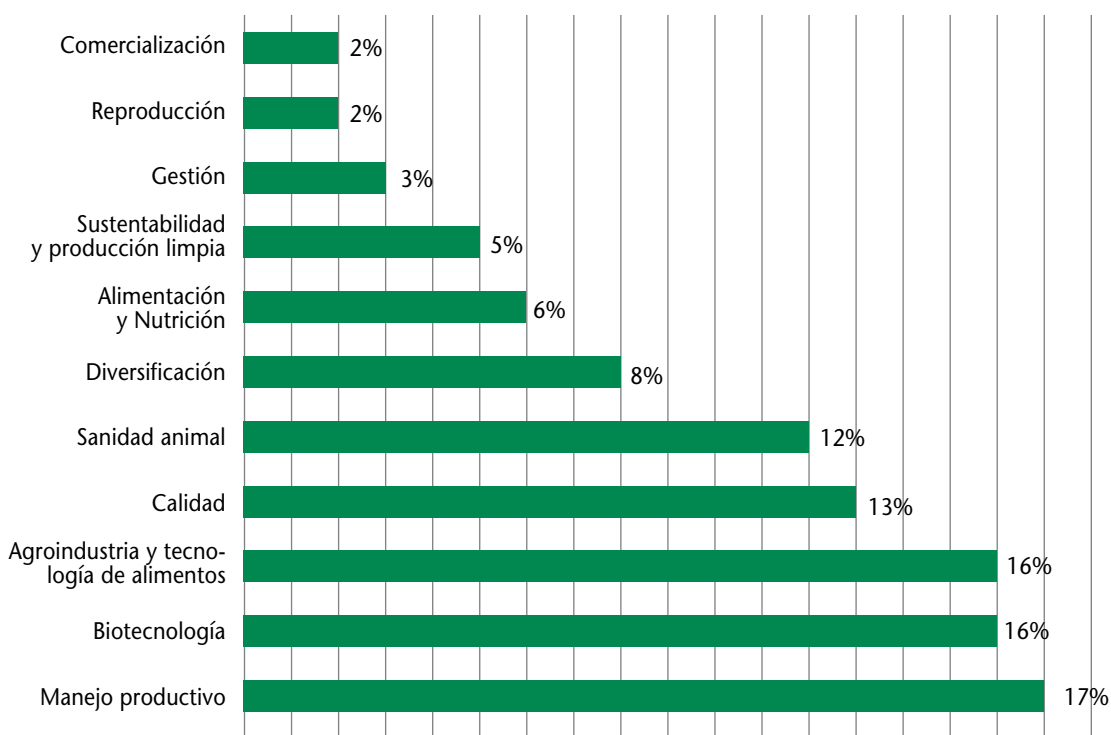
Bovinos de leche: número de proyectos por año y fuente de financiamiento 1996-2004

Fuente	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
FDI	1								
INNOVA									1
FONTEC	1	5	3	1	1		1	2	1
FIA			1	1		2	2	1	1
FONDECYT	3	1		2	3	2		3	2
FONDEF				1			2	2	1
SAG				3				4	
Total Año	5	6	4	8	4	4	5	12	6

El cuadro anterior muestra la distribución del número de proyectos por año y fuente de financiamiento. Se aprecia que, en general, se financiaron entre 4 y 6 proyectos por año en el rubro, con la excepción de los años 1999 y 2003, en que se observan números mayores, como resultado principalmente por las convocatorias realizadas en esos años por el fondo SAG.

El siguiente gráfico muestra los temas en los cuales se han centrado estos proyectos. Puede observarse que las principales líneas temáticas se relacionan con manejo productivo (17%), biotecnología (16%) y agroindustria y tecnología de los alimentos (16%).

Bovinos de leche: distribución porcentual del número de proyectos por área temática 1996-2004 (Total de proyectos = 54)



Objetivo del trabajo de la Comisión de Innovación en Bovinos de Leche

El objetivo de esta agenda de innovación tecnológica es identificar los requerimientos y los lineamientos estratégicos del sector y actualizar aquellas áreas en investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos, además de fortalecer la articulación de los sectores público y privado a objeto de permitir desarrollar y posicionar el rubro bovinos de leche en el mercado interno y externo.

Elementos a considerar en el trabajo de la Comisión de Innovación en Bovinos de Leche

- Acuerdo de Punta de Tralca
- Plan Operativo de Exportación de Lácteos
- Creación del Consorcio Lechero Nacional
- Acción de INIA en el rubro
- Acción de FIA en el rubro
- Líneas de trabajo de INDAP
- Trabajo de PROCHILE en el rubro
- Trabajo de las universidades
- Acción de los gremios

Lineamientos para la innovación en Bovinos de Leche

A continuación se mencionan en términos generales los lineamientos estratégicos considerados prioritarios de la agenda de innovación tecnológica para abordar de manera exitosa el conjunto de requerimientos identificados.

Investigación

- Fortalecer la gestión operativa en los sistemas de producción
- Diseñar sistemas de incentivos de personal
- Aumentar la investigación en aspectos ingenieriles que afectan los sistemas de producción
- Contar con sistemas de producción para producir y exportar en forma competitiva.
- Desarrollar sistemas de control y vigilancia epidemiológica
- Desarrollar investigación acerca del costo y margen de la cadena en su conjunto
- Maximizar y/o optimizar la eficiencia productiva y económica
- Desarrollar procesos de mejoramiento continuo en las empresas lácteas
- Evaluar los efectos ambientales de los sistemas productivos
- Determinar las líneas bases científicas a nivel de sistemas productivos
- Conocer modelos internacionales de seguridad alimentaria

- Contar con un plan nacional de control y prevención de residuos en leche
- Mejoramiento de procesos industriales
- Desarrollar nuevos productos
- Crear y agregar valor a los productos obtenidos en la cadena productiva
- Desarrollar sistemas de producción que diferencien el producto obtenido

Formación de recursos humanos

- Caracterizar los recursos humanos de la cadena láctea
- Mejorar las capacidades de quienes se desempeñan en el rubro
- Mejorar la formación de profesionales y técnicos que se dedican a la asesoría y a la extensión
- Contar con masas críticas de investigadores y docentes
- Mejorar las competencias de los productores para la toma de decisiones
- Mejorar las competencias de los funcionarios públicos que se relacionan con la cadena o tema
- Formación continua en relación con la demanda sectorial con visión e integración de la cadena
- Fomentar la formación de formadores en función de las realidades productivas
- Evaluar actividades de formación y capacitación realizadas

Transferencia tecnológica y difusión

- Mejorar cobertura y calidad de la transferencia tecnológica
- Utilizar diferentes estrategias de transferencia
- Desarrollar investigación acerca del costo y margen de la cadena en su conjunto
- Maximizar y/o optimizar eficiencia productiva y económica
- Desarrollar procesos de mejoramiento continuo en las empresas lácteas
- Conocimiento y difusión de normativas vigentes
- Contar con sistemas de reciclaje y destrucción controlada
- Dar a conocer normativas existentes
- Incrementar cobertura y calidad de la transferencia tecnológica
- Diseñar una nueva estrategia de transferencia

Información

- Contar con un sistema de información integrado
- Sistematizar y difundir información existente y su aplicación a sistemas productivos
- Fortalecer la búsqueda de oferta tecnológica internacional
- Contar con sistemas estadísticos confiables, integrados
- Conocer la demanda de los diferentes mercados
- Sistematizar la información existente

Integrantes de la Comisión de Innovación en Bovinos de Leche

La comisión contó con la participación de representantes de los diferentes eslabones de la cadena de lácteos, que en conjunto analizaron y consensuaron las prioridades de la cadena desde el punto de vista tecnológico.

Ámbito/Sector	Nombre	Institución
Productores	Adolfo Larraín	Fedeleche
	Carlos Arancibia	
	Miguel Santamaría	
	Gonzalo Barrientos	
	Damián Cortez	UNICALSA
Industria	Hugo Soto	Watt's
	Marcelo Rippes	Soprole
	Dieter Uslar	Colún
	Manuel Zamora	Exporlac
Investigación	Rene Anrique	Universidad Austral de Chile
	Francisco Salazar	INIA Remehue
	Ernesto Jahn	INIA Quilamapu
Empresas de Servicios	Germán Stolzenbach	Cooprinsem
Sector Público	Víctor Esnaola	ODEPA
	Pedro Joustra	FIA

Matriz de requerimientos de innovación en producción de leche bovina

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Fortalecer la gestión operativa en los sistemas de producción	Desarrollar proyectos de investigación aplicada en operación de sistemas productivos en:	Proyectos	●			●	
		- Costos energéticos por ha. y su variabilidad con el precio del petróleo - Productividad versus calificación de mano de obra y factores de sanidad mamaria, reducción de vacas de desecho y otros						
		Desarrollar sistemas contables de fácil aplicación	Proyectos		●		●	
	Diseño de sistemas de incentivos de personal	Desarrollar sistemas de auto evaluación (check list) acerca de factores de producción, llevarlo a estructura básica, modelos de simulación (P*Q). Validar sistemas ya desarrollados.	Proyectos		●		●	●
		Desarrollar proyectos de investigación aplicada en infraestructura y diseño que consideren aspectos de:	Estudio	●			●	
		- Diseño de construcciones de acuerdo a BPG, bienestar animal y producción limpia - Uso de tiempos y ciclos diarios - Estándares de capacidades y formatos (diámetros piping, presión de vacío, rangos pulsación, materiales etc.) - Alimentación intra- y extra- sala - Costos energéticos, tiempo de ordeña y períodos diarios de espera	Proyectos y Consorcio	●	●		●	
	Contar con sistemas de producción para producir y exportar en forma competitiva	Desarrollar sistemas de producción a pastoreo y confinamiento eficientes, flexibles y adaptables en función de los requerimientos del mercado, que Incluyan: cultivos forrajeros, nutrición y alimentación, suplementación estratégica, reproducción, tipo de animal	Consorcio		●		●	
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Desarrollar sistemas de control y vigilancia epidemiológica	- Identificación de puntos críticos - Desarrollo y validación de métodos de diagnóstico	Consultoría Proyectos	●			●	●
		Implementar programas de saneamiento y erradicación de enfermedades existentes	Proyecto	●	●		●	●
	Evaluar efectos ambientales de los sistemas productivos	Evaluación de tecnologías aplicándose a nivel sectorial del sistema regulatorio y normativo	Estudio		●		●	●
		Determinar líneas bases científicas a nivel de sistemas productivos	Estudio	●			●	●
	Conocer modelos internacionales de seguridad alimentaria	Dimensionar el impacto de otras actividades desde el punto de vista ambiental en la lechería, por ej. OGMs	Estudio	●			●	●
		Conocer diferentes opciones de modelos de seguridad alimentaria. Por ejemplo, el concepto Food Safety irlandés	Giras y/o consultorías	●			●	●
	Desarrollar sistemas de certificación apropiados para la seguridad alimentaria, que incluyan la realización de análisis rutinarios de materias primas e insumos, alimentos y fertilizantes	Desarrollar sistemas de certificación apropiados para la seguridad alimentaria, que incluyan la realización de análisis rutinarios de materias primas e insumos, alimentos y fertilizantes	Proyectos		●		●	●
		Analizar y determinar parámetros básicos en el uso de productos terapéuticos que generan residuos en la leche	Estudios	●			●	●
	Contar con un plan nacional de control y prevención de residuos en leche							

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Sustentabilidad económica	Desarrollar Investigación acerca del costo y margen de la cadena en su conjunto	Estandarizar los sistemas de determinación de costos	Consorcio	●			●	
		Evaluar el grado de concentración en la cadena láctea y la posible pérdida de bienestar para los diferentes actores involucrados	Estudio	●			●	
	Maximizar y/o optimizar la eficiencia productiva y económica	Determinar y analizar la brecha tecnológica con respecto a países competidores. Debe incluir la disponibilidad de los siguientes factores y la forma como afectan la competitividad (así como el porqué se produce la brecha): • la formación de RRHH • los sistemas ambientales • el financiamiento al sector • la operación de la cadena y sus integrantes	Estudio	●			●	●
		Desarrollar modelos de simulación que permitan maximizar el margen por unidad: litro, Ha., proceso industrial, predio, indicadores de conversión lts. leche/producto terminado	Proyectos		●		●	
		Realizar estudios diferenciados en función del factor y/o sistemas productivos. Objetivizar y llevar a cifras. Dimensionar y cuantificar los impactos y retornos	Proyectos		●		●	
		Desarrollar procesos de mejoramiento continuo en las empresas lácteas	Consultorías	●			●	
Calidad	Mejoramiento de procesos industriales	Realizar estudios y bases de homologación para diferentes productos que permitan homologación entre empresas. Por ej., quesos Chanco homologados	Estudios		●		●	
Nuevas opciones de negocio	Desarrollar nuevos productos	Investigar factibilidad de producir productos propios	Consorcio	●	●		●	
		Sistemas de encadenamiento para producir nuevos productos	Consorcio	●	●		●	
Agregación y creación de valor	Crear y agregar valor a los productos obtenidos en la cadena productiva	Evaluar y desarrollar la funcionalidad alimentaria de los productos lácteos	Estudio	●			●	
	Desarrollar sistemas de producción que diferencien el producto obtenido	Evaluar la posibilidad de establecer denominaciones de origen	Consorcio	●	●		●	
General	Priorizar investigación a realizar	Investigación básica asociada a desafíos de largo plazo priorizados con alto impacto	Proyecto		●			●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Caracterizar los recursos humanos de la cadena láctea	Realizar un estudio de caracterización de los recursos humanos de la cadena	Consortio	●			●	
	Mejorar las capacidades de quienes se desempeñan en el rubro	Capacitar operarios de acuerdo al modelo de competencias laborales, considerando que existe déficit en todas las temáticas y en todas las categorías: ordeña, pastoreo, alimentadores, maquinistas, tractoristas, ternero, maestros queseros, bodegueros, recepción de leche, calderas, líneas de frío, mantención de plantas. Considerar tamaño de la industria, ya que los requerimientos están dados por la infraestructura de la fábrica	Cursos de formación continua	●			●	●
	Mejorar la formación de profesionales y técnicos que se dedican a la asesoría y a la extensión	- Formación de profesionales que considere realidades regionales y que asocie especialistas en producción con rentabilidad del medio. Investigación operativa - Formación de extensionistas que a la vez sean especialistas: nutrición; reproducción, manejo de praderas, gestión de costos - Mejorar oferta de formación y actualización de técnicos: por ej. Centro Tecnológico de la Leche	Cursos de formación continua		●		●	
	Contar con masas críticas de investigadores y docentes	Promover la especialización de profesionales en competencias de I+D+i	Pasantías, períodos sabáticos, etc.	●	●		●	
Sustentabilidad Económica	Mejorar las competencias de los productores para la toma de decisiones	Capacitar a los productores en materia de: - Capacidad de análisis de entorno - Sistemas de mejoramiento continuo - Cambios en condiciones del negocio ej. TICs - Gestión administrativa y operativa	Cursos de formación continua	●	●		●	
	Mejorar las competencias de los funcionarios públicos que se relacionan con la cadena o tema	Capacitar a funcionarios públicos con énfasis en: - Acercamiento funcionario público-sector privado - Herramientas de optimización administrativa, relaciones colaborativas versus fiscalizadoras y coercitivas	Cursos de formación continua	●				●
General	Formación continua en relación con la demanda sectorial con visión e integración de la cadena	Entregar capacitación considerando: - Competencias previas priorizadas y focalizadas en temáticas - Realización en lugares donde se desarrolla la actividad productiva - Identificación de necesidades de formación en función de los requerimientos de mercado - Actividades de formación de carácter modular	Cursos de formación continua		●		●	●
	Fomentar la formación de formadores en función de las realidades productivas	Apoyar la formación de profesores rurales (educación básica, escuelas agrícolas)						
	Evaluar las actividades de formación y capacitación realizadas	Evaluar con indicadores objetivos la adopción a nivel individual considerando aspectos tecnológicos, resultados, así como también incluir variables sociales como número de hijos, distancias, tipo de educación, etc.	Estudio	●				●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Mejorar la cobertura y calidad de la transferencia tecnológica	Formar y especializar a los equipos técnicos que desarrollan la transferencia en los diferentes ámbitos de la producción de leche, mediante cursos especializados (ver sección Formación de Recursos Humanos)	Cursos de Formación Giras Tecnológicas	●			●	●
	Utilizar diferentes estrategias de transferencia	- Promover la formación de grupos de transferencia tecnológica - Coordinar e integrar la divulgación de información - Encadenar los diferentes instrumentos de apoyo a la TT, a otras herramientas de fomento - Disponibilidad de instrumentos para cofinanciamientos, no necesariamente para diagnósticos sino también para implementación	Coordinación de la cadena	●			●	●
Sustentabilidad y producción limpia	Conocimiento y difusión de normativas vigentes	Sistematización de normas actuales y su difusión	Documento	●			●	●
	Contar con sistemas de reciclaje y destrucción controlada	Difundir sistemas eficientes de reciclaje y destrucción controlada	Documento	●	●		●	●
Calidad	Dar a conocer normativas existentes	Difundir normativa de acreditación y certificación desde nivel predial hasta nivel industrial	Documento	●	●		●	●
General	Incrementar la cobertura y calidad de la transferencia tecnológica	Canalizar la información hacia organizaciones cercanas a los productores	Instrumentos existentes para la TT en organismos públicos	●	●		●	●
	Diseñar una nueva estrategia de transferencia	Realizar estudios de evaluación de impacto de metodologías y resultados de la transferencia tecnológica; evaluar nuevas formas, metodologías y estilos de TT, que consideren objetivo productivo y/o económico para generar demanda, costos; que los programas estatales consideren orientaciones sectoriales productivas; que considere indicadores de seguimiento; debe ser diferenciada en función de los productores	Estudios	●	●		●	●

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Contar con un sistema de información integrado	Sistematizar la investigación realizada en el país, de manera de generar paquetes tecnológicos apropiados para diferentes zonas agroecológicas	Estudio y Documento	●	●		●	●
		Diseñar sistema de información integrado que considere información científica al nivel de abstract, de carácter virtual y que considere iniciativas en curso (ej. Proyecto FONDEF)	Proyecto, Red de Bibliotecas (Red Agro Chile)	●				●
	Sistematizar y difundir información existente y su aplicación a sistemas productivos	Determinar la demanda de información y formas de entregarla. Evaluar los medios de difusión más apropiados	Estudio	●			●	●
	Fortalecer búsqueda de oferta tecnológica internacional	Desarrollar sistemas de antena tecnológica	Consortio FIA	●			●	●
Sustentabilidad ambiental y Producción Limpia	Sistematizar información existente	Elaborar un compendio que incluya una sistematización de las normas ambientales actuales	Documento	●	●		●	●
		Sistematizar información sobre los efectos de ciertas prácticas de manejo con consecuencias ambientales	Documento	●	●		●	
Sustentabilidad Económica	Contar con sistemas estadísticos confiables, integrados	Generar compendios actualizados del Chile Lechero (dimensiones, áreas productivas, indicadores, etc.) - Integrar información de ODEPA, INE, SAG (información oficial), FEDELECHE, otras fuentes (Brasil, Infoleche), etc. - Que considere información estandarizada de acuerdo a convenciones internacionales - Que participen los principales sectores (ver modelos extranjeros). Establecer parámetros - Levantar información diferente (ej. Leche no recepcionada en planta)	Consortio	●	●		●	
		Canalizar la información hacia organizaciones cercanas a los productores	Consortio	●			●	
	Conocer demanda de los diferentes mercados	Estructurar base de datos de vigilancia mundial en cuanto a requerimientos de los diferentes mercados.	Consortio	●			●	

12

Ovinos de carne



12 Ovinos de Carne

Antecedentes generales

Diversas señales muestran la necesidad de contar con una agenda de innovación tecnológica para el sector ovino de carne. Por una parte, los mercados internacionales de la carne han tenido en los últimos años diversos episodios zoonosarios que afectaron tanto la producción como las transacciones comerciales de los productos cárnicos en general. No obstante, las colocaciones de carnes chilenas en los mercados externos han continuado expandiéndose.

Es en este escenario donde se desenvuelve la ganadería ovina de carne. Por ello, contar con una agenda de innovación tecnológica constituye una herramienta útil para hacer posible dimensionar e identificar los lineamientos en los cuales se requiere innovar en productos y procesos viables económicamente, ya sea en una dimensión incremental o total.

Es necesario destacar que, si bien el balance del comercio exterior de carnes en volumen arroja un saldo negativo cercano a 25.000 toneladas, en valor el saldo es positivo y cercano a 5 millones de dólares. En términos de volumen, es posible visualizar en el mediano plazo un déficit, que sólo a nivel de la Unión Europea para el año 2012 puede alcanzar las 300.000 toneladas. Esta situación genera diversas oportunidades y expectativas para el sector en nuestro país.

Sólo a manera de ilustración se entrega el siguiente cuadro, que permite apreciar los niveles de producción ovina de la Unión Europea para el año 2005, en el cual se destacan aquellos países clientes del nuestro, y que muestra también con claridad el déficit de oferta señalada anteriormente.

Las existencias ovinas mundiales han presentado también importantes cambios. Por un lado, continúan aumentando

las existencias en China, país que tiene el rebaño más grande del mundo, con 307 millones de cabezas. Rusia presenta cuatro años consecutivos de crecimiento de su masa ovina, que desde 1999 registra un aumento acumulado de 13%. En Argentina y Uruguay, dos importantes países proveedores, después de varios años de descapitalización, los rebaños han comenzado a crecer nuevamente, a pesar de que este crecimiento aún no compensa las pérdidas causadas por la fiebre aftosa en el año 2002.

Por otro lado Australia, por tercer año consecutivo, ha disminuido su rebaño considerablemente (6,5%), debido a las malas condiciones climáticas del año 2002, que provocaron una alta mortalidad. Su recuperación sólo se está dando en el último tiempo, cuando el país ha tendido a incrementar su faena, su consumo y su stock.

En Nueva Zelanda el rebaño ha disminuido por cuarto año consecutivo, aunque la baja durante el 2003 fue más moderada. No obstante, para el caso de este último país, no debe confundirse la disminución de masa vs incremento de producción. Vale detenerse un instante para comentar un aspecto ilustrativo en cuanto a masa y producción en Nueva Zelanda. Ese país ha logrado llevar la relación 1 hembra de 70 kg por 1 cría de 40 kg a 1 hembra de 70 kg por 2 crías de 35, resultado que se debe principalmente a la estrategia país basada en una fuerte incorporación de diversas herramientas biotecnológicas, gestión y vinculación entre los diferentes segmentos de la cadena. Ello le ha permitido crecer en eficiencia y peso de la canal y enfatizar en los mercados de Estados Unidos, Medio Oriente, Japón y China. En tanto, Estados Unidos continúa bajando en producción y crece en importaciones del orden de 5-8%. También China presenta una clara tendencia al alza en sus importaciones. Todos los antecedentes anteriores sustentan una visión general de que la demanda superará la oferta.

Producción de carne ovina en la Unión Europea y países integrantes 2004-2005
(toneladas)

		UE-25	UE-15	Alemania	Grecia	España	Francia	Irlanda	Italia	Portugal	R.Unido
Primer Semestre	2004	31.757	31.017	1.079	4.476	9.755	3.657	1.456	2.006	1.070	6.494
	2005	31.088	30.298	1.050	4.151	9.332	3.634	1.420	2.070	1.027	6.596
	05-Abr	-2,1	-2,3	-2,7	-7,3	-4,3	-0,6	-2,5	3,2	-4	1,6
Segundo Semestre	2004	33.032	32.467	1.138	2.100	10.670	3.178	1.858	2.902	1.047	8.709
	2005	32.007	31.391	1.090	2.141	10.197	3.107	1.449	2.920	1.052	8.557
	05-Abr	-3,1	-3,3	-4,2	2,0	-4,4	-2,2	-22	0,6	0,5	-1,7
Total anual	2003	64.555	63.231	2.111	6.431	20.910	7.118	2.922	4.511	2.160	15.265
	2004	64.789	63.484	2.217	6.576	20.425	6.835	3.314	4.908	2.117	15.203
	2005	63.096	61.689	2.140	6.292	19.529	6.741	2.869	4.990	2.079	15.153
	04-Mar	0,4	0,4	5,0	2,3	-2,3	-4	13,4	8,8	-2	-0,4
	05-Abr	-2,6	-2,8	-3,5	-4,3	-4,4	-1,4	-13,4	1,7	-1,8	-0,3

En Chile

Frente a esta realidad y a las expectativas que genera, la producción de carne ovina en nuestro país viene presentando una disminución desde el año 2003 en porcentajes importantes, disminución relacionada con la XII Región, que concentra alrededor del 80% de la producción nacional. Los productos de esa región se encuentran en un proceso de retención de vientres, con el fin de aumentar la producción, dadas las expectativas de mejores precios para sus productos.

Al menos hasta el primer semestre de 2005, prácticamente la totalidad de la carne de ovino que Chile exportaba se originaba en la Región de Magallanes, que en los últimos años ha exportado una cifra aproximada de 5.300 toneladas de carne, con destino a España, México, Francia, Suecia, Reino Unido, Alemania e Italia, entre otros.

Como se sabe, nuestro país tradicionalmente ha sido abastecedor de la Unión Europea con cantidades ligadas a la cuota de exportación. Considerando que este mercado reviste especial importancia tanto por los volúmenes importados como por el tipo de producto ofrecido y el precio obtenido, y en virtud de las diversas iniciativas de inversión tanto en producción primaria como en plantas faenadoras, es probable que la cuota actual sea copada en el corto plazo.

No obstante, si bien en la actualidad resulta interesante el mercado de la Unión Europea, no debe olvidarse lo atractivo que puede resultar el mercado de Estados Unidos, como también la conveniencia de evaluar en forma continua el comportamiento de Asia y Rusia, entre otros.

Frente a dichos escenarios de demanda insatisfecha en diferentes lugares del mundo, una fortaleza del país –además del factor zoonosanitario– es sin duda la gran diversidad agroecológica, que permite generar muy diversos tipos de productos cárnicos en diferentes épocas del año y satisfacer diferentes nichos de mercados.

Finalmente dos aspectos que han sido escasamente abordados y que debieran tomarse en consideración por su importancia estratégica para el desarrollo ovino nacional: la funcionalidad de los alimentos y la capacidad generadora de genética.

Si se considera la magnitud del volumen de carne que se transa a nivel mundial, claramente Chile debiera situarse en espacios de mercado definidos como de “nicho”, para los cuales la diferenciación por calidad u otros atributos resulta indispensable. En este marco, para insertarse en nichos de mercado, puede resultar crítica la funcionalidad alimentaria –es decir, la capacidad que tienen los alimentos de proporcionar beneficios adicionales o reducir los riesgos de salud, además de satisfacer necesidades nutricionales básicas– que pudiera ofrecer la carne ovina producida en el país. Al respecto, estudios recientes indican que la carne producida en la XII Región presentaría niveles interesantes de ciertos minerales y

una composición en ácidos grasos que podría hacer posible calificar dicha carne como funcional.

En este sentido, cabe destacar la necesidad de incursionar en esta línea de trabajo, por cuanto la eventual funcionalidad de la carne de cordero generada en el país, bajo el concepto de “funcionalidad natural no transgénica” debiera ser un activo importante a tomar en cuenta. Considerando la tendencia hacia una demanda superior a la oferta, acompañada de una mayor exigencia en atributos de los productos alimentarios, es previsible que en el mediano plazo se estimule la investigación de alimentos transgénicos funcionales, que podrían constituirse en un segmento importante en el área de la ciencia y tecnología de los alimentos. Aquí radica el aspecto central de una línea de visión futura: la descomoditización de los productos agroalimentarios, en especial la carne ovina.

Por otra parte, y también considerando la dimensión real del mercado mundial de la carne ovina, su perspectiva, la potencialidad del país y el activo zoonosanitario que posee, no debiese descartarse la opción de generar capacidades y competencias para transformar al país en una potencia exportadora de genética.

Por último, cabe señalar que frente a los desafíos y apuestas que tiene el sector en cuanto a desarrollar el mercado externo de la carne ovina, resultan indispensables la formación de los recursos humanos que se desenvuelven en el sector, y la generación de mecanismos para incorporar a la Agricultura Familiar Campesina como agente estratégico en la producción primaria, otorgándole los mecanismos para alcanzar los niveles tecnológicos y productivos necesarios, en conjunto con una disponibilidad real y eficaz de instrumentos de gestión y comercialización frente a las plantas, entre otros.

Otro aspecto que no debiera desligarse de la producción de carne ovina es el hecho de que ésta no se contrapone necesariamente a la producción de lana, sino que debiera considerarse complementaria. Por eso, es conveniente definir líneas de acción claras para cada uno de ellos, como por ejemplo disminuir el diámetro e incrementar el peso de vellón para el caso de la lana y generar corderos más pesados y magros como orientación en la línea de carne.

Finalmente, debe tenerse presente que en general en el país existe una amplia disponibilidad de conocimiento y tecnología en los diversos aspectos involucrados tanto en la fase predial como en los procesos extra-prediales, incluyendo el transporte y su importancia crítica sobre la calidad del producto final. Sin embargo, el sector carece de un adecuado sistema integral de transferencia y formación continua dirigido a todos los actores de la cadena productiva de la carne, en especial a los propios encargados de ejecutar dicha transferencia.

De acuerdo con todos estos factores, la agenda de innovación tecnológica que aquí se presenta se orienta a sentar las bases de una nueva etapa en el desarrollo del rubro.

A partir de este esfuerzo, la orientación de dicha agenda es otorgarle al rubro un nivel de competitividad y estabilidad que permita proyectarlo como una actividad sustentable. Para ello será indispensable continuar una senda de vinculación permanente entre actores, que mediante un trabajo metódico, sostenido y sistémico permitirá construir y analizar en forma continua tanto las oportunidades de negocio en carne ovina como los requerimientos tecnológicos para llevarlos a cabo.

Objetivo de la Comisión de Innovación en Ovinos de Carne

El objetivo de esta agenda de innovación tecnológica es identificar los requerimientos y lineamientos estratégicos del sector, actualizando las áreas en investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos, que son imprescindibles para lograr desarrollar y posicionar el rubro ovino en el mercado interno y externo, en el marco de una articulación de los sectores público y privado, que es fundamental fortalecer.

Lineamientos para la innovación en Ovinos de Carne

A continuación se mencionan, en términos generales, los lineamientos estratégicos considerados prioritarios en la agenda de innovación tecnológica para abordar de manera exitosa el conjunto de requerimientos identificados.

Desde el punto de vista de la competitividad mundial, el punto más débil de Chile es el tecnológico, a pesar de que el país tiene consolidada una posición de liderazgo y de importante contribución en varios campos de exportación. Indudablemente, en rubros como el de la carne ovina, las aspiraciones de crecer y mejorar la inserción en los mercados, pasa por el desarrollo de nuestra propia investigación tecnológica, que puede abrir un sinnúmero de posibilidades a otros sectores agrarios. En este marco, resulta de vital importancia considerar los conceptos de articulación de la cadena, en el sentido de que el proceso fundamental de la transferencia de tecnología radica precisamente en el push-pull, es decir, desde el empujar de la tecnología hasta el tirar del mercado.

Por ello, el desarrollo tecnológico no sólo debe centrarse en aspectos que le son propios, sino que debe ser analizado en el marco de la transversalidad hacia la formación del recurso humano y la transferencia tecnológica, entre otros.

Otras debilidades del sector ovino de carne son la ausencia de una articulación entre todos los componentes de la cadena, la ausencia de masa crítica, no sólo de ganado, sino también y especialmente de competencias científicas y profesionales en todo todos los segmentos de la cadena.

Abordar el conjunto de requerimientos identificados permitirá, entre otros aspectos, la promoción de una cultura de la innovación en el mundo rural, de modo de contribuir a incorporar la innovación tecnológica como un componente

permanente en el quehacer agrario del país. Además, en la medida de que se puedan ir concretando las propuestas establecidas en el presente documento, se avanzará en forma significativa en el logro de las siguientes metas:

- Favorecer la incorporación de tecnología en el sector productivo, de modo de impulsar la capacidad de innovación y mejorar la gestión en las empresas ganaderas ovinas.
- Favorecer la investigación y el desarrollo tecnológico en el sector ovino, con una visión de mediano y largo plazo, apoyando la existencia de infraestructura de investigación en el sector.
- Favorecer la difusión de la tecnología disponible para el desarrollo de carne ovina.
- Promover la formación de recursos humanos calificados, tanto a nivel de instituciones vinculadas al desarrollo tecnológico como a nivel de empresas y productores agrícolas en general.
- Propiciar una activa cooperación técnica a nivel nacional e internacional.
- Promover una adecuada articulación de los agentes generadores de tecnología (institutos, universidades, empresas privadas, entre otros).
- Fortalecer los espacios de articulación del quehacer público privado en materia de innovación, en torno a estrategias de innovación.
- Fortalecer la participación del sector productivo en la identificación y definición de prioridades tecnológicas sectoriales.

De esta manera, los lineamientos estratégicos son los siguientes:

Investigación

- Aumentar la producción y calidad individual de los cordeles mediante la implementación y/o mejoramiento masivo de líneas paternas y maternas según modelo tecnológico
- Aumentar la producción secundaria en sistemas ovinos
- Desarrollar un sistema de control y vigilancia epidemiológica nacional
- Aumentar la producción primaria
- Sistemas reproductivos intensivos
- Certificación de procesos
- Caracterización organoléptica
- Impulsar, promover y desarrollar productos agroalimentarios de calidad, a través de mecanismos que sirvan para que dichos productos sean valorizados, diferenciados y apreciados en el mercado
- Diversificación del ingreso
- Diferenciación de la oferta

Transferencia tecnológica y difusión

- Facilitar el acceso a información científica y técnica pertinente al sector
- Socializar la calidad como factor de competitividad

Formación

- Promover la profesionalización del sector
- Fortalecer las competencias en el uso del suelo como componente principal del sistema de la economía rural sustentable, un medio ambiente saludable y multifuncional

- Generar capacidades en factores críticos para la obtención de carne de calidad
- Fortalecer conductas y procesos asociativos

Información

- Desarrollar sistemas de información que faciliten el acceso a información oportuna y pertinente en aspectos productivos y comerciales
- Crear una unidad encargada de difundir información científica y técnica
- Relacionar demanda/oferta actual
- Análisis de sistema e integrar al segmento primario

Integrantes de la Comisión de Innovación en Ovinos de Carne

Nombre	Institución
José Acosta	Subsecretaría de Agricultura
Claudio Aguilar	Pontificia Universidad Católica de Chile
Rodrigo Allende	Carnes Ñuble
Ignacio Briones	FIA
Oriana Burgos	Consultora
Jorge Correa	Universidad Austral de Chile
Nilo Covacevic	INIA
Antonio Doberti	GTT Litueche
Hernán Felipe Elizalde	INIA
Carmen Gallo	Universidad Austral de Chile
Sandor Gutiérrez	Agrochiloé
Juan Gyslin	Frigorífico Patagonia
Marcelo Hervé	Univ. Austral de Chile
José Marín	Productor
Cristián Matetic	Productor
Juan E. Moya	ODEPA
Rodrigo Navarro	Bioteología Agropecuaria (BTA)
Víctor Hugo Parraguez	Univ. de Chile
Juan José Romero	Seremía de Agricultura
Francisco Sales	INIA
Francisco Sepúlveda	ARCO S. A.
Néstor Sepúlveda	Universidad de la Frontera
Nicolás Simunovic	Frigorífico Simunovic
Fernando Squella	INIA
Daniel Troncoso	Univ. Católica del Maule
Hugo Vega	Productor
Raúl Venegas	CET

Participaron también 16 productores de las Regiones VI, VII, X, XI y XII, que entregaron sus opiniones mediante encuesta y entrevista escrita, con reserva de sus nombres, para contrastar y validar visiones sobre el tema.

Matriz de requerimientos de innovación en ovinos de carne

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Aumentar la producción primaria	Recopilar, analizar y seleccionar las acciones y resultados alcanzados en este ámbito que permitan un avance significativo en esta línea de trabajo	Estudio	●				●
		Evaluar sistemas de gestión como el block test: • Evaluación cualitativa de la carne y de los rendimientos para consumo • Relacionar los efectos del biotipo, la alimentación, el tratamiento post faena y la maduración, sobre la calidad de la carne	Estudio		●		●	●
		Evaluar y validar el modelo de ganadería de precisión como herramienta de gestión, vale decir, utilizar la tecnología de información para optimización del manejo global	Estudio	●				●
			Proyecto	●			●	●
		Implementación de ensayos agronómicos, conservación y pastoreo para especies y variedades foráneas	Proyecto	●				●
		Determinar protocolos de selección y multiplicación de germoplasma nativo	Proyecto		●		●	
		Importación, evaluación y adaptación de nuevas razas	Gira	●			●	●
			Proyecto		●		●	●
		Validación de especies y variedades pratenses foráneas y selección y multiplicación de germoplasma pratense nativo (fitomejoramiento)	Proyecto	●			●	
		Manejos diferenciados en diferentes áreas o territorio, tales como: • Mejoramiento de la productividad primaria de los sistemas ovinos de la estepa fría • Manejo de praderas para usos estratégicos • Manejo de suelos y agua • Prácticas de manejo conservacionista • Diseño de maquinarias para el establecimiento de praderas en ecosistemas de espinal • Sistemas de producción en suelos de riego, arroceros y precordillera	Programa y sub-proyectos			●	●	●
		Recopilar, analizar y seleccionar las acciones y resultados alcanzados en este ámbito que permitan un avance significativo en esta línea de trabajo	Estudio	●				●
		Implementar protocolos alimenticios para maximizar la relación pradera/suplementación	Proyecto	●				●
		Diseño, evaluación y prefactibilidad del establecimiento de centros de clasificación y engorda a nivel territorial vinculados a proximidades de centros de faena	Gira	●				●
			Estudio	●				●
			Proyecto	●				●
		Determinar opciones forrajeras para otoño y definir protocolos de pastoreo intensivo primavera/verano	Proyecto	●				●
		Evaluación de respuesta a diferentes opciones forrajeras (granos, agroindustria, etc.)	Proyecto	●				●
		Determinar el manejo de fechas de encaste / parición y suplementación pre y postparto	Proyecto	●				●
		Implementación sistemática según requerimientos reales de núcleos vitamínicos / minerales	Proyecto	●				●
		Pastoreo Racional Voisin (manejo intensivo en relación a carga y movimiento diario de potrero)	Proyecto	●				●
		Recopilar información y evaluar y validar la incorporación de antioxidantes a las dietas para mejorar el peso al nacimiento, entre otros	Estudio	●				●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Aumentar la producción secundaria y su calidad	Recopilar, analizar y seleccionar las acciones y resultados alcanzados en este ámbito que permitan un avance significativo en esta línea de trabajo	Estudio	●				●
			Documento	●				●
		Abordar en forma urgente la mortalidad perinatal, determinando sus causas y identificando acciones para disminuirla	Proyecto	●			●	●
		Multiplicación y formación de un centro genético y desarrollo de núcleos genéticos comerciales en base a un programa de mejoramiento genético	Proyecto	●			●	
		Incrementar la masa animal mediante incentivos claros y transparentes para ello y luego elevar el porcentaje de la tasa de extracción	Estudio y proyecto	●			●	●
		Introducción y evaluación de nuevo material genético	Proyecto	●			●	●
		Validación de modelos no convencionales de selección (SRS) y convencionales: valoración genética	Proyecto	●			●	●
		Difundir material genético doble propósito de alta rentabilidad demostrada (Dohne merino)	Proyecto	●			●	●
		Implementación de biotecnologías aplicadas en el ámbito reproductivo, tales como inseminación artificial, transferencia de embriones, bipartición de núcleos, entre otros	Proyecto	●			●	●
		Introducción de genotipos de ciclo sexual abierto para enfrentar la estacionalidad de la producción ovina	Proyecto		●		●	●
		Evaluar y/o validar la compatibilización productiva y comercial de la producción de la carne y lana	Estudio	●				●
			Proyecto		●		●	
		Repoblamiento del ovino de carne en zonas de valles y sistemas de praderas intensivas	Proyecto		●		●	
	Desarrollo de un sistema de control y vigilancia epidemiológica nacional	Recopilar, analizar y seleccionar las acciones y resultados alcanzados en este ámbito que permitan un avance significativo en esta línea de trabajo	Estudio	●				●
			Documento	●				●
		Estudio epidemiológico de territorios y mapeo sanitario nacional con miras a obtener un sello sanitario país	Estudio	●				●
		Implementar programa de saneamiento y erradicación de enfermedades presentes	Proyecto	●				●
		Implementar unidad de control biológico y unidad de evaluación hormonal	Proyecto	●				●
		Desarrollo de vacunas y/o kits de diagnóstico de enfermedades y kits de hormonas reproductivas	Gira	●				●
			Consultor	●			●	●
			Proyecto		●		●	●
		Incorporar herramientas como los MM, PCR para diagnósticos rápidos y válidos a nivel internacional	Consultor	●				●
			Proyecto	●			●	
		Promover, difundir y desarrollar nuevos sistemas de control biológico de tremátodos-céstodos y nemátodos	Seminario Estudio	●				●
	Sistemas reproductivos intensivos	Determinar protocolo para la obtención de tres pariciones en dos años	Proyecto		●		●	
		Determinación de programas de manejo reproductivo para aumentar la producción total de corderos por oveja	Proyecto	●		●	●	

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Calidad	Certificación de procesos	Implementación de sistema auditable que certifique procesos de calidad en relación suelo-planta-animal-manejo predial, transporte y en el segmento del faenamiento y procesamiento articulado y vinculado con otras etapas de certificación	Consultoría	●				●
			Proyecto	●			●	●
		Implementar un sistema de aseguramiento de la calidad externo de BPG, BPM, entre otros	Proyecto	●			●	●
		Incorporar al manejo habitual tanto el bienestar animal como la trazabilidad desde la genética y BPG, bajo un protocolo y homologación de registros reconocidos internacionalmente	Proyecto			●	●	
		Incorporar la trazabilidad con sistema electrónico según tendencias de mercados de destino, considerando en especial modelos predictivos	Proyecto			●	●	
		Generación de un sello de calidad integral de la carne ovina de Chile: protocolos prediales, de transporte y faenamiento y proceso, vinculado a un centro de ciencia de la carne	Proyecto			●	●	
		Implementación de un laboratorio de calidad de la carne para determinaciones objetivas de parámetros de calidad de la carne	Proyecto	●				●
	Caracterización organoléptica	Caracterización de la canal para mercados específicos, ligada a diferenciación de la oferta: • Pruebas de consumidores en mercados objetivos de demanda diferenciada • Caracterización de cortes según relación genotipo/ambiente • Clasificación morfológica de las canales • Diferenciación de canales ultraligeras, ligeras, intermedias, engrasamiento medio, engrasamiento alto, entre otros • Valorización objetiva de atributos tangibles e intangibles de productos cárnicos de distintos territorios en mercados objetivos	Proyectos integrados a un consorcio	●			●	●
	Impulsar, promover y desarrollar los productos agroalimentarios de calidad, a través de mecanismos que sirvan para que dichos productos sean valorizados, diferenciados y apreciados en el mercado	Identificar mecanismos requeridos para que los productos agroalimentarios sean valorizados, diferenciados y apreciados en el mercado mediante el desarrollo y promoción de calidad certificada, mediante dos áreas de trabajo principales según modelo aportado por Kalitatega, País Vasco: A: Análisis y diagnóstico, definición, implantación y desarrollo de productos agroalimentarios de calidad; control y certificación de productos agroalimentarios con distintivo de calidad; marketing, promoción y publicidad; defensa jurídica; otros: información, divulgación y formación B: Garantizar al consumidor un exigente nivel de calidad, permitiéndole identificar el origen y la autenticidad de los productos con total seguridad	Consultoría	●			●	●
			Pasantía	●			●	●
			Proyecto		●		●	
Nuevas opciones de negocio	Diversificación del ingreso	Evaluar potencialidad de generar una oferta exportable de material genético de calidad tanto a nivel de reproductores como de producto terminal	Estudio	●			●	
		Identificar y analizar los componentes integrales de la cadena de producción y comercialización de corderos en Europa y evaluar experiencias para estructurar el sector ovino primario y secundario	Consultoría integrada a un consorcio	●			●	●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Agregación y creación de valor y diferenciación	Diversificación de la oferta	Evaluar la factibilidad y oportunidad de establecer denominaciones de origen u otros sellos diferenciadores	Estudio	●				●
		Diseño, evaluación y prefactibilidad del establecimiento de centros de clasificación y engorda a nivel territorial vinculados a proximidades de centros de faena (<i>también señalado en lineamiento sobre el incremento en producción secundaria</i>)	Gira	●			●	●
			Estudio	●			●	●
			Proyecto	●			●	
		Generar alternativas de producción ovina de carne, como por ejemplo: carne orgánica, carne con atributos de funcionalidad alimentaria (no sólo cordero), etc.	Gira		●		●	●
			Proyecto		●		●	
	Diferenciación de la oferta	Caracterización de la calidad de la canal de animales producidos en diferentes territorios sin aplicación de tecnología diferenciadora, para generar un producto conforme a las características naturales de ese territorio, por ejemplo, canales ultraligeras, ligeras, semi-pesadas, pesadas e infiltradas	Proyectos integrados a un consorcio	●			●	
		Identificación de factores que inciden en atributos diferenciadores del producto final, con especial importancia en funcionalidad alimentaria	Proyecto	●			●	●
		Diferenciar y/o identificar los tipos de corderos que se producen a nivel nacional y direccionarlos hacia el mercado objetivo que los demanda (sensoriales)	Estudio		●		●	
			Proyecto		●		●	

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Promover la profesionalización del sector	Crear una unidad encargada de: - Promover actividades de formación continua (técnica y profesional), similar al modelo Artzai Estola - Identificar las necesidades de formación según los requerimientos del mercado en el futuro inmediato, con un horizonte considerado como mínimo de un quinquenio. - Generar un sistema de acreditación de competencias independiente de quien oferta y dicta la formación - Apoyar la formación (introducción de TICs a nivel predial, becas de estudio para agricultores, técnicos y profesionales, etc.) - Establecer criterios de definición para las competencias que debieran ser abordadas en los diferentes segmentos de la formación como también diferenciar quién la imparte y quién la acredita - Orientar la formación desde los requerimientos del sector y no desde la oferta institucional	Programa de proyectos y sub-proyectos					
		Generar plataformas de formación modular, una modalidad intensiva y una modalidad alternativa continua, con énfasis en la formación dual				●	●	●
		Establecer cursos de formación continua con especial énfasis de profesionalización a la AFC, facilitando mecanismos de formación continua en su segmento de competencia		●			●	●
		Promover la creación de un centro similar a Artzai Estola, donde se ofertan cursos de formación intensiva y continua destinados a actuales y futuros productores y operarios del sector ovino, mediante la generación de cursos presenciales y semi presenciales			●		●	●
		Aumentar la oferta formativa y de capacitación para técnicos, fomentando la dictación de postítulos nacionales y cursos certificados				●	●	●
		Ofrecer programas de formación y asesoría especializada que capaciten a dirigentes, profesionales y técnicos para desempeñarse adecuadamente en materia de gestión estratégica y operativa, similar al modelo Mendikoi				●	●	●
		Articular permanentemente las escuelas agrícolas vinculadas al territorio donde se establezcan segmentos de la cadena ovina en producción de carne				●	●	●
		Promover la realización de charlas y seminarios técnicos permanentes dirigidos a técnicos, productores y operarios del sector				●	●	●
		Promover el desarrollo de cursos especializados para productores, operarios y técnicos, en manejo reproductivo, alimenticio y sanitario, entre los más importantes				●	●	●
		Promover la formación en centros especializados del extranjero, recurriendo a becas o algún otro instrumento de apoyo				●	●	●
		Generar un manual de producción ovina que integre todos los factores que influyen en el sistema productivo, considerando las diferencias territoriales en donde se produzcan		●			●	●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Fortalecer las competencias en el uso del suelo como componente principal del sistema de la economía rural sustentable, un medio ambiente saludable y multifuncional	Plan de formación en IGER (Institute of Grassland and Environmental Research, Gales, Reino Unido) que contemple: • Ciencia animal, plantas y microbiología, por ej., uso de dietas para lograr un aumento significativo de los ácidos grasos poliinsaturados, ácidos grasos en incorporación de dietas naturales, entre otros (alimentos funcionales) • Genética vegetal y reproducción, ciencias ecológicas, ambientales y edáficas	Pasantías y becas (nivel profesional e investigador)	●			●	●
			Consultoría					
Calidad	Generar capacidades en factores críticos para la obtención de carne de calidad	Plan de formación en TEAGASC National Food Centre, Grange Beef Research / Universidad de Zaragoza / Oviaragón, que contemple: • Crianza, utilización de praderas y forrajes conservados, suplementación, salud y bienestar y reproducción animal • Adiestramiento en factores que afectan la calidad en los diferentes segmentos de la cadena de la carne ovina • Tecnología de la carne, definición de mercados objetivos, tests a consumidores, etc. • Trazabilidad molecular • Manipulación de alimentos • Análisis sensorial (adaptar los sistemas de producción para poder obtener productos mejor valorados por los consumidores) • Sistemas de inocuidad y calidad	Pasantías y Becas (nivel técnico, profesional y académico-investigador)	●			●	●
			Consultoría					
			Documentos y manuales	●				●
General	Fortalecer conductas y procesos asociativos	Plan de formación en INIA de la Junta de Extremadura y en el Centro de Clasificación y Engorda de Corderos, FOVEX, entre otros, que contemple entre otros aspectos: - Conocer <i>in situ</i> la experiencia de procesos y conductas asociativas, desarrollo de productos, interacción del sector público-privado, aseguramiento de calidad, plataformas de manejo conjunto, comercialización, determinación de precios, negociación, etc.	Pasantías (nivel operario, productor, técnico y profesional)	●			●	●
			Giras	●			●	
			Consultoría	●			●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Facilitar el acceso a información científica y técnica pertinente al sector	Desarrollo de unidades experimentales representativas en cada región agroclimática de interés, tanto para validar tecnologías, como para diseminarlas como servicios a nivel de predios	Proyecto		●		●	
		Promover encuentros o seminarios destinados a difundir los resultados de la investigación existente en manejo alimenticio para producción de carne ovina	Programa y sub-proyectos			●		●
		Difundir material bibliográfico existente, en temas sobre la utilización de subproductos agroindustriales y residuos agrícolas y su uso en la alimentación de rumiantes menores				●		●
		Difundir los instrumentos existentes (Programa de Recuperación de Suelos Degradados, entre otros), de modo que sean aprovechados para aumentar la disponibilidad de recursos alimenticios, especialmente en zonas marginales				●		●
		Difundir los actuales instrumentos públicos de fomento a la asociatividad				●		●
		Articular alianzas entre instituciones de investigación, profesionales y técnicos dedicados a la transferencia de conocimientos y tecnologías				●	●	●
		Destacar y difundir el valor de la información como una herramienta de gestión, mediante charlas y talleres				●		●
		Revisar las metodologías de la transferencia tecnológica y adecuarlas tanto a las necesidades de los usuarios como a los contenidos técnicos que se busca transferir				●	●	●
Calidad	Socializar la calidad como factor de competitividad	- Promover la realización de charlas y seminarios técnicos dirigidos a técnicos, productores y operarios del sector - Realizar encuentros regionales periódicos, con la participación de investigadores y productores, para revisar prioridades y avances en las líneas de investigación - Promover encuentros de intercambio de experiencias entre investigadores y productores, así como aportes profesionales y técnicos sobre el tema - Realizar encuentros de integración	Programa y sub-proyectos			●		●

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Desarrollar sistemas de información que faciliten el acceso a información oportuna y pertinente en aspectos productivos y comerciales	Desarrollar softwares de registros y control de gestión (centros de costos)	Proyecto		●		●	
		Contar con un sistema de información técnica y de mercado que responda a las necesidades del rubro, y complementariamente difundir e incentivar su uso y manejo	Programa y sub-proyectos			●	●	●
		Favorecer una cultura de acceso y utilización de los sistemas de información disponibles para apoyar la toma de decisiones				●		●
		Definir la I&D de actividades primarias en actividades secundarias y procesos productivos				●	●	●
		Diseñar un sistema de seguimiento y prospección permanente, que permita sistematizar la información existente a objeto de disponer de antecedentes actualizados sobre tendencias de precios, comercio internacional y volúmenes, entre otros				●		●
		Implementar un sistema de registro, seguimiento y evaluación de la producción predial, regional y nacional				●	●	
		Determinar los requerimientos y prioridades en innovación productiva, procesos y productos e inteligencia de mercado	Estudio	●			●	
	Crear una unidad encargada de difundir información científica y técnica	Fomentar la sistematización de experiencias y su difusión en documentos de fácil distribución y consulta	Documentos			●		●
		Desarrollar manual técnico básico sobre producción de carne ovina, que permita dar a conocer y transferir las tecnologías propias de todo el proceso productivo y que sea una herramienta práctica para la toma de decisiones prediales rutinarias	Documento	●				●
Nuevas opciones de negocio	Relacionar demanda/oferta actual	Análisis relación demanda mercados específicos / oferta territorial chilena	Estudio	●				●
		Establecer un programa tecnológico que permita al país constituirse en referente exportador de material genético ovino, conforme a planes biotecnológicos reproductivos de punta	Estudio	●				●
			Proyecto		●		●	
		Generar protocolos de producción limpia, orgánica o ecológica como factor de diferenciación de producto	Proyecto		●		●	●
		Contar con un mecanismo de información que permita conocer y caracterizar en forma permanente el mercado internacional, que incluya aspectos tales como exigencias de los consumidores, volúmenes demandados, lugares y condiciones de venta y tendencias futuras, entre otros. Este estudio debiera incluir la identificación de los diferentes mercados commodities, de especialidades y sus segmentos intermedios, determinar tendencias de volumen y precio, como también identificar a los principales proveedores, antecedentes que contribuirán a orientar la producción nacional con respecto a la producción de los países y bloques con los cuales nuestro país deberá competir	Estudio	●			●	●
			Programa y sub-proyectos			●	●	●
		Efectuar misiones comerciales a territorios de destino como UE- Norteamérica-Asia, Unión Europea, Medio Oriente y bloques de competencia (Argentina-Uruguay)	Giras	●			●	●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
General	Análisis de sistema e integrar al segmento primario	Análisis y valorización financiera y operativa para sistemas productivos para diferentes mercados objetivos	Estudio	●			●	
		Participación del sector ganadero en las negociaciones TLC	Vinculación actores			●	●	●
	Institucionalidad	Promover la focalización de recursos e instrumentos desde la institucionalidad pública y entidades tecnológicas	Vinculación institucionalidad	●			●	●

13

Camélidos



13 Camélidos

Antecedentes generales

Los camélidos sudamericanos incluyen cuatro especies, dos de ellas domésticas y dos silvestres. Los camélidos domésticos son la alpaca (*Lama pacos*) y la llama (*Lama glama*). La alpaca es un animal conocido principalmente por su capacidad de producir fibra, como producto principal. Existen dos razas de alpaca, la Suri y la Huacaya, ésta última la más numerosa en Chile. Los camélidos silvestres son la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*).

Después de haber llegado a su máxima expansión y desarrollo durante el Imperio Inca, las poblaciones de camélidos domésticos sudamericanos declinaron hasta llegar a menos de 500.000 alpacas y 1.000.000 de llamas en Perú y poblaciones aún más bajas en Bolivia, Chile y Argentina, después de desaparecer de Ecuador.

La participación porcentual de los camélidos sudamericanos domésticos en la masa total de ganado existente en Chile es apenas de un 1%, en tanto que el mayor porcentaje corresponde a bovinos, ovinos y porcinos.

A pesar de esta baja presencia, los camélidos sudamericanos domésticos constituyen el principal recurso para las familias aymará que habitan en el altiplano de la I Región del país, donde difícilmente podrán ser reemplazados por otras especies domésticas, las que habitualmente no se aclimatan, ni menos se adaptan a las extremas condiciones del altiplano. La única especie que ha mostrado una aclimatación al ambiente de la puna es el ovino, aunque con un bajo grado de eficiencia productiva.

Se puede concluir, entonces, que prácticamente todo el ganado de camélidos domésticos del país se encuentra en manos de la Agricultura Familiar Campesina en el altiplano de las Regiones I y II.

De la misma forma, la totalidad de la población de vicuñas se distribuye en el ecosistema de puna, compitiendo con alpacas y llamas en la obtención de sus recursos nutricionales. La vicuña es el más pequeño de los camélidos sudamericanos y se caracteriza por ser productor de una fibra (pelo) muy valiosa, lo que llevó a esta especie al borde de la desaparición.

Por su lado, el guanaco se muestra como una especie de mayor distribución geográfica, que se distribuye naturalmente a lo largo de todo el territorio nacional, aún cuando la mayor parte de los individuos se concentran significativamente en la XII Región del país.

En Chile, de acuerdo con el último censo agropecuario nacional, la población está creciendo y se está expandiendo por la transferencia de rebaños, a modo experimental, a otras zonas de crianza, como la zona central y sur del país.

Los camélidos sudamericanos silvestres han aumentado en número de manera significativa. En el caso de la vicuña, este incremento se inició desde cifras que consideraron a la especie en vías de extinción a vulnerable y posteriormente fuera de peligro. Sin embargo, tal como en el caso de los camélidos domésticos, su número está muy cercano al límite soportable por los ecosistemas de puna, ya que la masa total de animales domésticos y silvestres se encuentra en su límite máximo de soportabilidad.

No obstante, la mayoría de los ganaderos no tienen una vinculación directa con el mercado, por lo que desconocen los requerimientos de cada uno de los eslabones de la cadena de comercialización. Por otra parte, la producción de carne de camélido no obedece hoy a ningún parámetro comercial y tampoco está enfocada a los requerimientos específicos de un mercado de la carne, de modo que puede afirmarse que la producción vendida por el productor es un subproducto de la crianza familiar. Esta puede calificarse como tradicional y en su sistema de producción se aplica un nivel tecnológico muy bajo.

En el último quinquenio se han desarrollado diversas iniciativas en manejo productivo, infraestructura, biotecnología reproductiva, gestión y formación de recursos humanos entre otros, que han permitido ir generando espacios en especial en lo que se refiere a camélidos silvestres, particularmente la vicuña.

Si bien es un rubro menor dentro de la ganadería nacional, las expectativas que aporta la diversidad de especies que lo componen y la capacidad de adaptación y productos son una importante plataforma para pensar en opciones de producción de distinta índole: fibra, carnes, cueros, carga, turismo, medicina, etc.

Vicuña

A modo de ejemplo, y considerando solamente la fibra de vicuña, en el siguiente cuadro se resumen los indicadores sociales, productivos y económicos obtenidos en sólo 5 unidades de manejo de vicuñas entre los años 2002 y 2005, como resultado de un trabajo público-privado de fortalecimiento de habilidades y competencias en la gestión productiva y organizacional de las unidades productivas.

Vicuña: Indicadores sociales, productivos y económicos en 5 unidades de manejo: 2002-2005

Unidad Productiva	Usuarios directos	Familias beneficiadas	Vicuñas capturadas	Vicuñas esquiladas	Producción de fibra (Kg)
Lagunillas (silvestre)	17	14	477	326	98,87
Surire (silvestre)	23	20	1.521	691	206,93
Ankara (criadero)	4	3	512	95	27,59
Limani (corral)	3	3	113	27	5,98
Cculicculine (corral)	9	8	168	45	13,55
TOTAL	56	48	2.791	1.184	352,94

Si a esta información se le cruzan los registros de producción y comercialización anual de fibra de vicuña para el mismo periodo, es posible cuantificar en forma más clara el impacto que puede tener esta especie en el entorno altiplánico.

Vicuñas: producción y comercialización de fibra, 2002-2005

Año	Vicuñas capturadas	Vicuñas esquiladas	Producción de fibra (Kg)	Ingresos por venta de fibra (US\$ FOB)
2002	558	243	74,1	37.161
2003	729	392	113,1	57.975
2004	800	339	97,4	50.400
2005	704	210	68,3	*
Total	2.791	1.184	352,9	145.536

* producción avaluada en USD 45.000

Diversa información generada en el marco de iniciativas apoyadas financieramente por FIA esbozan las características más importantes de la demanda de fibra de origen animal, entre las que destacan y analizan los factores determinantes del mercado de la fibra fina de vicuña.

En el caso de la vicuña, un análisis de las variables relevantes del mercado de esta fibra hace necesario estudiar principalmente lo que ocurre en los países poseedores del recurso, en los cuales se observa:¹

- Una demanda muy concentrada en Italia, Inglaterra y Alemania.
- La fibra de vicuña es materia prima para su procesamiento y posterior transformación en tela y prendas de vestir.
- El producto es reconocido como una de las fibras finas del mundo.
- El volumen mínimo para iniciar el procesamiento de fibra es de 60 kg.

A continuación se sintetiza la situación del mercado de fibra de vicuña para Perú, Bolivia y Argentina, por cuanto dichos

antecedentes permiten identificar líneas de acción para la realidad de nuestro país.

En cuanto a la situación de **Perú**, se puede destacar:

- Posee el 52,2% de la tenencia mundial del recurso.
- Ha desarrollado alianzas estratégicas entre comunidades, Gobierno (CONACS), sector privado (INCALPACA) y empresa italianas (LORO PIANA) para la incorporación de valor agregado.
- Tiene una trayectoria conocida en el sector textil y artesanal con fibra de camélidos.
- Tiene presencia internacional de tiendas especializadas en prendas de alta calidad de fibras de camélidos.
- Cuenta con incentivos económicos reales para el desarrollo de la industria textil.
- Es beneficiario de Preferencia Arancelarias Andinas (ATPA).

En relación a este último punto, la renovación y ampliación de la Ley de Preferencia Arancelarias Andinas (ATPA), aprobada en el año 2002 por Estados Unidos, abre para Perú y

¹ Espíndola, A. y R. Rojas. 2001. Comercialización de la fibra. En: Galaz, J. y González, G. (eds.). Conservación y Manejo de la Vicuña en el Cono Sudamericano. Actas del I Seminario Internacional sobre Aprovechamiento de la Vicuña en los Andes de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Arica, Chile.

Bolivia un mercado potencial que representa más del 40% del mercado mundial de la fibra fina. Esta legislación será efectiva hasta el año 2006 y podría ser nuevamente prorrogada en función del éxito de sus objetivos de erradicación de la droga.

La medida más importante es que las prendas de vestir confeccionadas con lana de alpaca, llama y vicuña se han incluido con arancel cero y sin cuota, lo que representa un incentivo directo al sector ganadero de camélidos de los países andinos.

A lo anterior se agregan incentivos al desarrollo de la industria textil, principal sector complementario de fibra de vicuña. Estos incentivos consisten en:

- * Cero arancel a la importación de prendas de vestir. Las cuotas del año 2002, corresponden al 2% del total de las importaciones de Estados Unidos del año 2001. En los próximos 4 años se espera poder cubrir el 5% del total de las importaciones de prendas de vestir de ese país, lo que representa 800 millones de m² de tela.
- * La cuota aprobada comprende cualquier tipo de fibras (acrílica, nylon, etc.).
- * Se han sentado las bases para la asociación estratégica entre la industria textil andina y la de Estados Unidos, con lo que se espera generar cerca de 20.000 empleos directos, y 20.000 indirectos en la región andina.

Respecto de la situación de **Bolivia** se puede señalar lo siguiente:

- * Presenta el 24,8% de la tenencia mundial del recurso.
- * Tiene un bajo desarrollo del sector textil.
- * El control del tráfico ilegal es escaso, lo que aporta altos niveles de desconfianza al mercado.
- * Es beneficiario de la Ley de Preferencias Arancelarias Andina (ATPA).
- * Existe poca confianza de las autoridades y los privados en aprovechar la oportunidad presentada por la apertura del mercado de Estados Unidos.

En cuanto a **Argentina**, se deben considerar los siguientes elementos:

- * Posee el 14,7% de la tenencia mundial del recurso.
- * Tiene una trayectoria en el sector textil, en particular en camélidos (PELAMA CHUBUT).
- * Destacan las grandes posibilidades de expansión de las poblaciones de vicuña.
- * Ha desarrollado alianzas estratégicas con empresas italianas para la incorporación de valor agregado.

Sobre la base de los elementos descritos, es factible concluir que el mercado bajo análisis no posee las características de

la competencia perfecta.² Muy por el contrario, y dada la evolución histórica de la comercialización de la fibra de vicuña, cobran relevancia las distintas estrategias seguidas por los países para la compra y venta de los productos en análisis. Estas conductas están además fuertemente vinculadas con aspectos legales, que condicionan de manera importante el comportamiento de los agentes.

En este contexto, precios y cantidades transadas pierden la capacidad de informar a eventuales interesados respecto de la fibra de vicuña que se está transando. Un precio, que en condiciones de competencia perfecta indica los costos de producción del producto y la valoración que existe por él, es desvirtuado por las normativas legales y comerciales o por el poder de algunos agentes para fijar su valor monetario. Por lo anterior, es relevante hacer un análisis de la estructura de mercado de cada uno de los productos con distinto valor agregado, para poder determinar la mejor estrategia a seguir por Chile, a fin de desarrollar el sector ganadero de camélidos.

Dado el análisis anterior de los mercados, Chile debiera tener en cuenta para el desarrollo de la fibra de vicuña, básicamente tres aspectos:

- 1) Estimular el crecimiento de la participación en la tenencia del recurso³ y su uso, a través, por ejemplo, del desarrollo de unidades de semicautiverio o del estímulo sobre el aumento del rendimiento y uso de los recursos existentes.
- 2) Desarrollar alianzas estratégicas que permitan aumentar el poder de negociación, para poder apropiarse de las externalidades de caracterizan este mercado. Abordar el tema a nivel país, ya que cualquier dispersión de oferentes disminuye la capacidad de negociación.
- 3) Trabajar en la diferenciación del producto a través de mejoramiento genético.

Guanaco

La otra especie de camélido sudamericano silvestre, el guanaco, fue utilizado por las culturas primitivas para la obtención de carne, pelo y pieles. Sin embargo no existían hasta hace pocos años estudios técnicos sobre los diferentes productos que esta especie puede entregar, que permitieran cuantificar su uso como recurso natural renovable. En la actualidad las existencias de guanacos en nuestro país oscilan según diversas fuentes entre los 23.850 y 27.150 animales.

La fibra del guanaco posee una gran variabilidad en el diámetro, color y longitud. Respecto a su producción, se señala que de 20 animales analizados el rendimiento por animal fue de 456,8 g, con un rendimiento al lavado de 88%, y un contenido graso de un 1,6%.

² Esto significa, en lo fundamental, que ningún comprador u oferente puede determinar por sí mismo el precio al cual se transará el producto.

³ Chile posee un 7,4% de la tenencia del recurso, con tendencia decreciente en términos relativos.

Objetivo del trabajo de la Comisión de Innovación en Camélidos

El objetivo de esta agenda de innovación tecnológica es identificar los requerimientos y los lineamientos estratégicos del sector y actualizar aquellas áreas en investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de recursos humanos, además de fortalecer la articulación de los sectores público y privado a objeto de permitir desarrollar y posicionar el rubro camélidos en el mercado interno y, en especial, el externo.

Lineamientos para la innovación en Camélidos

A continuación se mencionan en términos generales los lineamientos estratégicos considerados prioritarios en la agenda de innovación tecnológica para abordar de manera exitosa el conjunto de requerimientos identificados.

En este marco, debe tenerse presente que en el mapa de la competitividad mundial, en nuestro país el punto más débil es el tecnológico. No obstante, Chile ya tiene consolidada una posición de liderazgo y de importante contribución en diversos campos de la exportación, aun cuando en rubros como el de camélidos se detectan serias falencias y brechas significativas en relación a otros rubros ganaderos. Es por eso que el desarrollo tecnológico debe sustentarse en un fuerte apoyo a la generación de capacidades y competencias en toda la cadena productiva, de tal modo que los esfuerzos por desarrollar tecnológicamente el sector puedan tener el impacto esperado tanto en el ámbito económico, como en el social.

Otra consideración es que el sector de los camélidos presenta una especial debilidad, que es la ausencia de una articulación entre los principales integrantes de la cadena, por lo que este requerimiento se manifiesta en forma transversal en prácticamente todos los lineamientos de la agenda tecnológica que aquí se presenta.

En este sentido, cobra especial importancia el hecho de que la innovación nace justamente de la vinculación de personas en torno a una realidad, frente a la cual se generan visiones comunes, y se identifican oportunidades y requisitos para darle un valor.

Así, cabe observar que existe una tendencia general a la descomoditización de la producción y que todo valor agregado es transitorio, como también que existe una clara comoditización del producto diferenciado, además de fuertes dinámicas en la toma de decisión de compra de determinado producto. Estos factores muestran la clara necesidad de que todos los participantes en el proceso productivo realicen una continua y atenta interpretación de estos mercados, para ejecutar nuevas propuestas de valor.

En este marco, abordar el conjunto de requerimientos identificados permitirá, entre otros aspectos, contribuir a promover

una cultura de la innovación en el mundo rural altiplánico, de modo de apoyar la incorporación de la innovación tecnológica como un componente permanente en el quehacer agrario; adicionalmente, en la medida en que se puedan ir concretando las propuestas planteadas en el presente documento, se avanzará en forma significativa en el logro de las siguientes áreas estratégicas:

Investigación

- Mejorar la calidad genética de los reproductores
- Incrementar la productividad del rubro
- Fomentar un mayor desarrollo científico tecnológico
- Promover la crianza en semicautiverio y cautiverio de los camélidos silvestres, que permita abordar la escasa masa crítica

Transferencia tecnológica y difusión

- Mejorar la calidad genética de los reproductores
- Fomentar un mayor desarrollo científico tecnológico
- Mejorar las capacidades de los recursos humanos que se desempeñan en el rubro
- Fortalecer la transferencia tecnológica ajustada a los requerimientos del sector
- Promover la crianza en semicautiverio y cautiverio de los camélidos silvestres, que permita abordar la escasa masa crítica
- Incrementar el volumen de oferta de fibras finas de camélidos silvestres
- Mejorar la difusión, articulación y adecuación de los instrumentos de fomento y fuentes de financiamiento
- Relacionar la oferta con la demanda

Formación de recursos humanos

- Mejorar la calidad genética de los reproductores
- Incrementar la productividad del rubro
- Mejorar las capacidades de los recursos humanos que se desempeñan en el rubro
- Fortalecer la transferencia tecnológica ajustada a los requerimientos del sector

Información

- Generar un sistema de información que mejore la oferta de información técnica, de mercado y productiva
- Relacionar la oferta con la demanda

Otros lineamientos

- Relacionar la oferta con la demanda
- Desarrollar el mercado de los productos derivados de camélidos

- Incrementar el volumen de oferta de fibras finas de camélidos silvestres
- Elevar la demanda de los productos y derivados de la ganadería de camélidos
- Fortalecer la asociatividad al interior del rubro
- Fortalecer la capacidad de gestión
- Diseñar un programa de fortalecimiento de organizaciones
- En la zona norte, impedir el ingreso al país de animales no fiscalizados por la autoridad competente
- Promover el Plan de Desarrollo Camélido en la I Región
- Definir una estrategia de desarrollo del rubro para la XII Región

Integrantes de la Comisión de Innovación en Camélidos

Nombre	Institución
Patricio Barraza	Seremía de Agricultura
Fernando Bas	Pontificia Univ. Católica de Chile
Angel Blanco	Productor
Sixto Blanco	Productor
Ignacio Briones	FIA
César Cardoso	CONAF
Agustín Caris	Productor
Berna Caris	Productora
Gloria Castro	Productora
Bernardo Flores	Productor
José Luis Galaz	CONAF
Etel Latorre	INIA
Juan E. Moya	ODEPA
Elías Muñoz	Seremía de Agricultura
Carlos Nassar	CONAF
Ricardo Porcel	Seremía de Agricultura
Alberto Raggi	Universidad de Chile
Leonardo Turra	SAG
Alejandra Von Baer	Productora

Matriz de requerimientos de innovación en camélidos

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la calidad genética de los reproductores	Recopilar, analizar y seleccionar las acciones y resultados alcanzados en este ámbito que permitan un avance significativo en esta línea de trabajo	Estudio	●			●	●
			Seminario	●			●	●
		Impulsar el uso y metodología de marcadores moleculares de los camélidos obtenidos en el país, para su aplicación en estudios de poblaciones y mejoramiento genético	Proyecto		●			●
		Formación de un centro genético que opere como banco genético, que cumpla con normas de protocolos estandarizados por especie, variedad y zona geográfica, que otorgue disponibilidad de material genético mejorado en prolificidad y evaluado mediante índices de selección adecuados para las especies tanto domésticas como silvestres.	Estudio	●				●
			Proyecto		●		●	●
		Evaluar métodos de selección convencionales como la valoración genética y métodos no convencionales como el sistema SRS para mejorar indicadores de fertilidad, producción de fibra y producción de carne	Estudio	●			●	●
			Proyecto		●		●	
		Contar con unidades experimentales que generen protocolos en manejo de pre-encaste, último tercio de gestación, control de depredadores e incremento de vida útil reproductiva de las hembras	Estudio		●			●
			Proyecto		●		●	
	Incrementar la productividad del rubro	Recopilar, analizar y seleccionar las acciones y resultados alcanzados en este ámbito que permitan un avance significativo en esta línea de trabajo	Estudio	●			●	●
			Seminario	●			●	●
		Dar inicio a un programa integral de manejo de bofedales en el altiplano, que contemple al menos lo siguiente: - Introducir el concepto de potreros y su manejo (rotación) - Manejo de riego en lugares donde sea factible su aplicación - Establecer protocolos de monitoreo de sustentabilidad de pradera y rehabilitación de ecosistemas - Abordar alternativas de biofertilizantes - Realizar estudios y proyectos tendientes a determinar la correcta relación suelo-planta-animal - Generar una línea de trabajo que contemple la introducción de forrajeras, aplicación de técnicas de conservación de forraje, uso de fertilización, apotreramiento, manejo y adaptación de maquinarias, todo en un marco de sustentabilidad ambiental	Programa con líneas de proyectos y subproyectos, que contemplen seminarios y talleres de trabajo, entre otros				●	●
		Evaluar en forma permanente e implementar infraestructura para mejorar el manejo productivo conforme a las condiciones del medio alto andino y contemplando condiciones del bienestar animal				●		●
		Evaluar alternativas de alimentación y manejo nutricional para sistemas productivos intensivos				●		●
		Optimizar los sistemas de manejo integral de la vicuña en diferentes sistemas de producción (estado silvestre, semi-cautiverio) y evaluar el cautiverio previa definición y marco legal				●		●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Incrementar la productividad del rubro	Ordenamiento de los sistemas productivos con miras a la ampliación de la oferta de fibra y carne	Programa con líneas de proyectos y subproyectos, que contemplen seminarios y talleres de trabajo, entre otros			●	●	●
	Fomentar un mayor desarrollo científico tecnológico	Promover la investigación e innovación aplicada que entregue información y conocimientos prácticos sobre técnicas para el manejo sustentable de la vicuña en estado silvestre, y en forma especial y urgente sobre el manejo de la vicuña en semi-cautiverio (infraestructura, sanidad, reproducción, alimentación y selección, entre otros)				●	●	●
		Promover programas de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología, en aspectos tales como: sanidad, reproducción, alimentación, características del pelo, manejo genético, biotecnología y etología entre otros, con una visión productivo-comercial				●	●	●
		Estudiar, rescatar y validar tecnologías andinas que puedan ser utilizadas para el manejo, desarrollo y mejoramiento de los rebaños existentes	Estudio	●			●	
			Proyecto		●		●	
		Generar tecnologías asociadas a los procesos para la elaboración y la diversificación de productos originados de la fibra y otros productos	Proyecto		●		●	
	Promover la crianza en semicautiverio y cautiverio de los camélidos silvestres, que permita abordar la escasa masa crítica	Incrementar la eficiencia reproductiva de la vicuña en cautiverio, con especial atención en incrementar la tasa de gestación y disminuir la mortalidad de las crías en sus diferentes causas	Proyecto	●				●
		Evaluar la posibilidad de establecer criaderos de guanacos en la precordillera de la Primera Región, considerando las naturales diferencias agroecológicas existentes entre las zonas extremas del país	Estudio		●			●
		Evaluar la factibilidad técnica, económica, social y ambiental del repoblamiento en diferentes ecosistemas del país con camélidos silvestres	Estudio	●			●	●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la calidad genética de los reproductores	Crear unidades experimentales que generen protocolos en manejo de pre-encaste, último tercio de gestación, control de depredadores e incremento de vida útil reproductiva de las hembras	Estudio	●				●
			Proyecto		●		●	●
	Incrementar la productividad del rubro	Promover la formación continua y permanente en todos los actores vinculados al rubro, con especial énfasis en ganaderos y agentes de transferencia	Programa de Formación con líneas de proyectos y subproyectos, que contemplen seminarios y talleres de trabajo, entre otros			●		●
						●	●	●
	Mejorar las capacidades de los recursos humanos que se desempeñan en el rubro	Elaborar y difundir manuales técnicos básicos de producción de camélidos domésticos y de camélidos silvestres				●		●
		Crear un registro nacional de personas e instituciones dedicadas a la formación en temas relacionados al rubro, así como también uno de especialistas dedicados a la producción de camélidos				●	●	●
		Efectuar actividades de intercambio de experiencias y formación como giras, cursos, pasantías y otros, relacionados a la crianza sustentable de los camélidos silvestres				●	●	●
		En caso de que se establezca un Centro de Referencia y Mejoramiento Genético, de acuerdo con un estudio previo de factibilidad, aprovechar dicha instancia para realizar pasantías de entrenamiento y acciones de difusión				●	●	●
		Incrementar la oferta de formación integral y de capacitación para agentes técnicos, fomentando la dictación de postítulos y la formación en centros especializados del extranjero				●	●	●
		Promover la formación en modelos gestión, evaluación y preparación de proyectos de desarrollo, investigación e innovación				●	●	●
		Incorporar en los programas de estudio de las carreras técnicas y profesionales contenidos sobre producción de camélidos				●	●	●
	Fortalecer la transferencia tecnológica ajustada a los requerimientos del sector	Implementar un centro altoandino de formación continua para profesionales y técnicos, y especialmente orientado al sector productivo y también a operarios, en competencias y habilidades que permitan incrementar las capacidades de todos los actores de la cadena de valor	Consultoría	●				●
			Estudio	●				●
			Proyecto de implementación		●		●	
		Promover la formación en centros especializados del extranjero, recurriendo a becas o algún otro instrumento de apoyo	Programa de Formación con líneas de proyectos y subproyectos			●	●	●
		Formar y especializar a los equipos técnicos en metodología de transferencia de carácter continuo, a través de cursos de capacitación, pasantías y talleres, entre otros.				●		●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la calidad genética de los reproductores	Sistematizar y difundir experiencias ya desarrolladas en esta materia en el país, como también la experiencia generada en el extranjero y evaluar su aplicabilidad	Consultoría	●				●
			Seminario	●			●	●
	Fomentar un mayor desarrollo científico tecnológico	Promover investigación que entregue información y conocimientos sobre técnicas adecuadas y eficientes para la captura y posterior manejo de camélidos silvestres	Programa permanente con líneas de proyectos y subproyectos orientados a cada línea de acción			●		●
	Mejorar las capacidades de los recursos humanos que se desempeñan en el rubro	Transferir los conocimientos generados sobre de la crianza en cautiverio del guanaco y la vicuña				●	●	●
		Realizar en forma bianual un seminario de carácter nacional para transferir y difundir los actuales conocimientos del sector y conocer las experiencias en desarrollo				●		●
	Fortalecer la transferencia tecnológica ajustada a los requerimientos del sector	Revisar las metodologías de la transferencia tecnológica y adecuarlas tanto a las necesidades de los usuarios como a los contenidos técnicos que se busca transferir				●	●	●
		Promover el intercambio de experiencias, a través de la realización de giras de captura tecnológica a nivel nacional y en el extranjero				●		●
		Articular alianzas entre instituciones de investigación, profesionales y técnicos dedicados a la transferencia de conocimientos y tecnologías				●	●	●
		Creación de grupos de trabajo de usuarios, que permitan efectuar un seguimiento del impacto de la transferencia tecnológica				●	●	●
	Promover la crianza en semicautiverio y cautiverio de los camélidos silvestres que permita abordar la escasa masa crítica	Generar y difundir información técnica y económica del sistema de vicuña		●				●
		Establecer una línea de estudios, investigación e innovación específica para el fomento de la crianza de la vicuña en semicautiverio y/o cautiverio	Estudio		●			●
		Validación técnico económica del sistema de semicautiverio y/o cautiverio de la vicuña	Estudio		●		●	●
		Actualizar y difundir los estudios de rentabilidad del guanaco en relación a la ganadería ovina tradicional	Programa permanente de transferencia de tecnología			●		●
		Promover la generación de criaderos de vicuña basados en el resultado de experiencias actuales del manejo de la vicuña en cautiverio, mediante el fomento y la sistematización de experiencias y su difusión en documentos de fácil distribución				●	●	
	Incrementar el volumen de oferta de fibras finas de camélidos silvestres	Transferir, validar y homologar cuando corresponda los conocimientos y resultados generados sobre de la crianza en cautiverio del guanaco y la vicuña				●		●
	Mejorar la difusión, articulación y adecuación de los instrumentos de fomento y fuentes de financiamiento	Incorporar información sobre el rubro en las redes de información existentes (ODEPA, SIPRE-INDAP, FIA entre otros), en forma permanente y continua				●		●
		Difundir más asertivamente los actuales instrumentos públicos de apoyo a la organización y asociatividad, como los que tienen disponibles CORFO, INDAP y FIA				●		●
		Promover la edición de un boletín de publicación periódica en torno al rubro, que contenga información actualizada del sector				●		●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la difusión, articulación y adecuación de los instrumentos de fomento y fuentes de financiamiento	Promover el uso bilingüe, incorporando el idioma aymará en los antecedentes técnicos dirigidos a los productores de esa etnia, así como favoreciendo la participación de un facilitador bilingüe en aquellas actividades que los vinculan directamente	Programa permanente de transferencia de tecnología			●		●
		Promover encuentros permanentes de los agentes vinculados al rubro para revisar prioridades, conocer los avances y definir en forma conjunta -productores e investigadores- los programas de desarrollo en camélidos	Seminario	●			●	●
		Revisar el diseño de los instrumentos de fomento productivo, en cuanto a los plazos necesarios para la implementación y desarrollo de las iniciativas	Estudio	●		●		●
		Difundir y promover la utilización de las diversas fuentes de financiamiento e instrumentos de fomento productivo	Difusión			●		●
Calidad	Vincular la oferta con la demanda	Promover la aplicación de normas que aseguren la calidad de procesos y productos con una adecuada homologación de registros	Consultoría	●				●
		Evaluar la posibilidad de incorporar en forma gradual normas que aseguren la calidad e inocuidad en la producción, transformación, almacenamiento, distribución y comercialización, por ejemplo BPA, BPG, BPM, ISO9000 y HACCP, entre otras	Giras	●				●
		Promover un marco regulatorio que normalice los patrones de calidad para la comercialización de productos que se generan a partir de fibra de camélidos	Proyectos específicos		●		●	●

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Productividad	Generar un sistema de información que mejore la oferta de información técnica, de mercado y productiva	Generar, sistematizar y difundir la información productiva y tecnológica a partir de las experiencias ya desarrolladas en camélidos domésticos y silvestres a nivel nacional e internacional	Seminarios	●			●	●
			Giras	●			●	●
			Pasantías	●			●	●
		Crear un banco de datos respecto de la información científica disponible, generada en los 10 últimos años	Programa permanente de transferencia de tecnologías	●				●
		Generar un sistema de información integral y permanente				●	●	●
Calidad	Vincular la oferta con la demanda	Diseñar un mecanismo de análisis, oferta y difusión periódica de tendencias de mercado, entre otros				●	●	●
		Contar con un mecanismo de información que permita conocer y caracterizar en forma permanente el mercado internacional, que incluya aspectos tales como exigencias de los consumidores, volúmenes demandados, lugares y condiciones de venta y tendencias futuras, entre otros				●	●	●
		Desarrollar un mapa sanitario del rubro a nivel nacional, a objeto de resguardar y resaltar el activo zoonosanitario del país				●	●	●

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Calidad	Relacionar demanda y oferta	Evaluar la posibilidad y oportunidad de crear productos bajo la denominación de origen geográfico de procedencia, sello verde u otro, valorizando el producto en la calidad, homogeneidad, y lugar geográfico	Consultoría	●				●
			Estudio	●			●	●
Nuevas opciones de negocio	Desarrollar el mercado de los productos derivados de camélidos	Realización de un catastro nacional del rubro	Estudio	●				●
		Realizar un estudio de mercado actual y potencial, nacional e internacional, que permita evaluar las posibilidades de Chile	Estudio	●				●
		Incursionar con diversos productos en nichos de mercado, para lo cual se deben utilizar los resultados del estudio anterior de mercado y ser parte de éste	Proyecto específico		●		●	
		Evaluar, diseñar y ejecutar un Plan de Marketing considerando los resultados del estudio de mercado actual y potencial, mencionado anteriormente, con el objetivo de aumentar la demanda nacional de los productos generados por los camélidos	Estudio		●		●	●
		Elaborar nuevos productos o nuevas presentaciones que respondan a la demanda que identifique el estudio de mercado	Estudio		●		●	●
		Difundir las propiedades de la fibra de vicuña en el país y en el extranjero como parte del plan de marketing	Difusión			●	●	●
		Realizar el lanzamiento de algunos productos estratégicos que generan los camélidos, en el marco del establecimiento de alguna marca registrada o estándar de calidad, como por ejemplo, una determinada fibra con denominación de origen, también como un componente del plan de marketing	Proyectos específicos		●		●	●
	Incrementar el volumen de oferta de fibras finas de camélidos silvestres	Establecer que todo proyecto con énfasis productivo se vincule con los canales de comercialización	Coordinación institucional			●	●	●
		Evaluar la posibilidad de efectuar un repoblamiento con guanacos desde la XII Región a la precordillera de la I Región, con objeto de establecer criaderos comerciales	Estudio	●			●	●
	Elevar la demanda de los productos y derivados de la ganadería de camélidos	Elaborar guías de uso para los diferentes productos que generan los camélidos como parte del plan de marketing	Documento	●				●
		Promover la elaboración de nuevos productos y subproductos sobre los cuales se ha realizado un limitado o nulo esfuerzo. Cabe mencionar, por ejemplo, la utilización del cuero para confección de artículos con valor agregado, uso del guano a nivel de jardinería doméstica, entre otros.	Seminarios, misiones de promoción, ferias, documentos			●	●	●
		En las acciones de marketing y difusión, destacar la vinculación de los productos originados en camélidos a ambientes de producción limpia		●			●	●
		Rescatar la identidad cultural altiplánica y austral, a fin de recuperar productos y diseños como base de productos artesanales con identidad regional		●			●	
		Abrir nuevos mercados en el exterior a través de la realización de misiones comerciales mixtas, para promover la fibra y derivados de ella, como también para conocer experiencias de promoción de productos no tradicionales y emergentes desarrollados en otros países		●	●		●	

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
Nuevas opciones de negocio	Elevar la demanda de los productos y derivados de la ganadería de camélidos	Favorecer e incentivar el encuentro de los agentes ligados a la producción nacional y ProChile, de modo de generar opciones para la colocación externa de productos nacionales	Coordinación institucional	●			●	●
		Valorización objetiva de atributos tangibles e intangibles de productos cárnicos de distintos territorios en mercados objetivos mediante: - Efectuar eventos de degustación con diferentes preparaciones de platos a base de carne de camélidos en puntos de venta - Evaluar diferentes atributos de la carne de camélidos, que al ser criados en el medio natural pudieran contener atributos de un alimento funcional - Promover la implementación de un mecanismo que se oriente al aseguramiento de la calidad y su certificación a todo el proceso de faenamiento y procesamiento de carne - Establecer una tipificación de las distintas categorías de carne camélida que se ofertan en el mercado y estandarizar la calidad dentro de las distintas clases, por especie, sexo y edad - Promover y difundir las características de los productos cárneos derivados de camélidos, en el sentido de que se puede incorporar a la oferta de las carnes rojas	Programa de Carne Camélida con proyectos específicos y sub-proyectos Dar inicio con Estudios, Consultorías, y recopilación de información existente	●			●	●
		Revalorización objetiva de los atributos de la fibra del camélido y focalizarlos en mercados de nicho: - Favorecer la presencia permanente del rubro en eventos de promoción, tales como: ferias de productos y de animales vivos; ferias textiles internacionales donde se muestren productos y prendas confeccionadas con fibra de camélidos silvestres y domésticos; desfiles de modas con prendas elaboradas con fibra de camélidos domésticos y silvestres - Desarrollar protocolos de tipificación de los productos generados a partir de la fibra de camélidos nacional a objeto de dar un sello de calidad para cada producto en particular	Programa de Fibra Camélida con proyectos específicos y sub-proyectos Dar inicio con Estudios, Consultorías y recopilación de información existente	●			●	●
		Promover la comercialización a través de canales formales mediante un estudio de factibilidad técnica y económica para establecer: - centros de acopio y clasificación para la producción nacional e internacional - plantas de procesamiento de fibra - faenadoras de carne - ferias de ganado, entre otros	Gira	●			●	●
			Estudio	●			●	●
			Proyectos		●		●	●
		Sensibilizar a todos los participantes de la cadena productiva sobre las normas generales y específicas que rigen la actividad ganadera y los perjuicios que provoca el incumplimiento de ellas	Difusión			●		●
General	Fortalecer la asociatividad al interior del rubro	Generar un espacio que permita consolidar al rubro camélido del país, disminuyendo la brecha existente entre las oportunidades y dificultades entre la zona norte, centro y austral	Comisión Nacional			●	●	●
			Actividades de intercambio			●	●	●
		Sistematizar, analizar y difundir la experiencia chilena ya acumulada en materia organizacional, en el sentido de fortalecer la asociatividad	Seminarios	●				●
			Documentos			●	●	●
		Promover un contacto permanente de todos los actores vinculados al rubro	Encuentros Talleres	●				●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C	M	PE	PR	PU
General	Fortalecer la asociatividad al interior del rubro	Fomentar una instancia de asociatividad de los productores, que permita generar y acumular volúmenes de producción competitivos	Mecanismos insertos en los programas de carne y fibra antes nombrados	●				●
		Promover el intercambio de experiencias nacionales e internacionales en el ámbito organizacional, mediante la realización de giras y pasantías				●	●	●
		Promover el vínculo entre las organizaciones de productores en torno al rubro camélido que funcionan en la actualidad en el país				●	●	
		Promover el trabajo conjunto de las organizaciones con el sector público y privado				●	●	●
	Fortalecer la capacidad de gestión	Implementar un sistema de registro, seguimiento y evaluación de la producción predial, regional y nacional				●		●
		Fortalecer el conocimiento respecto a normativas e instrumentos destinados a alcanzar el aseguramiento de la calidad aplicables a la ganadería camélida				●		●
	Diseñar un programa de fortalecimiento de organizaciones	Realizar un catastro y evaluación de la situación actual de las diferentes organizaciones existentes				●		●
		Revisar y evaluar las metodologías aplicadas para el fortalecimiento de organizaciones en los últimos años respecto a los esfuerzos efectuados para estimular la capacidad empresarial local				●	●	●
		Realizar un encuentro de las organizaciones existentes para exponer y analizar las actuales dificultades y requerimientos que tienen las actuales organizaciones				●	●	
		Fortalecer las organizaciones a través de la generación de Programas de Formación Continua, en las siguientes temáticas: Liderazgo, Negociación y emprendimiento, Gestión y planificación, Administración, entre otros.	Mecanismos insertos en el Programa de Formación para el sector de ganadería camélida	●			●	●
		Promover la generación de una instancia de representación y coordinación entre las organizaciones existentes a nivel regional		●			●	●
		Evaluar la posibilidad de generar un fondo regional específico proveniente de los recursos del Royalty Minero para el apoyo permanente al fortalecimiento organizacional		●			●	●
	En la zona norte, impedir el ingreso al país de animales no fiscalizados por la autoridad competente	Fortalecer la vigilancia que permita la detección inmediata de la internación de animales y productos no fiscalizados en frontera	Mecanismos insertos en los diversos programas relacionados al sector			●		●
		Implementar en forma permanente la certificación en el 100% de los camélidos, que permita conocer el origen del animal y controlar con certeza el ingreso clandestino de animales				●		●
	Promover el Plan de Desarrollo Camélido en la I Región	Definición de una propuesta de trabajo quinquenal consensuada con las comunidades ganaderas alto andinas	Comisión Regional Programa Regional de Desarrollo Camélido (CRPRDC)	●		●		●
		Promover la participación de todas las comunas en las cuales se desarrollan actividades ganaderas en camélidos		●		●	●	
		Generar propuestas de apoyo técnico socializadas en la base de las comunidades de ganaderos, que cuenten con el conocimiento, validación y participación de ellos		●		●	●	●

14

Recursos hídricos



14 Recursos Hídricos

Antecedentes generales

Se ha estimado que, a nivel mundial, la demanda de agua para la agricultura se verá incrementada entre un 15% y un 20% en los próximos 25 años, para mantener la seguridad alimentaria y reducir el hambre y la pobreza de la creciente población mundial. Sin embargo, los estudios ambientales señalan que el uso del agua deberá ser reducido por lo menos en un 10% durante el mismo período para proteger ríos, lagos y humedales de los cuales dependen millones de personas para su subsistencia y para satisfacer las crecientes demandas de la ciudad y la industria.¹

Lo anterior se confirma con lo indicado en el último informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo,² donde se señala que existe una crisis de gestión de los recursos hídricos.

Cabe indicar que en la actividad agrícola de cualquier nación, con una agricultura de riego, el adecuado manejo de los recursos hídricos constituye un factor de vital importancia para su desarrollo.³

En Chile

El área continental de Chile es de 75,7 millones de ha, de las cuales 28,7 millones de ha corresponden a terrenos que tienen alguna actividad agrícola. Del área agrícola total del país, sólo 5,1 millones de ha son arables; esa superficie se distribuye en 3,3 millones de ha de secano y 1,8 millones de ha bajo canales. De la superficie bajo canales, 1,2 millones de ha poseen alta seguridad de riego y 0,6 millones de ha corresponden a riego eventual. A su vez, el secano arable, de acuerdo a las disponibilidades de recursos hídricos del país, presenta un potencial regable de 0,7 millones de ha.

Estas cifras permiten concluir que el máximo potencial regable de Chile alcanza a 2,5 millones de ha (1,8 millones bajo canales y 0,7 millones de secano). Lograr esta meta hace necesario ejecutar obras de regadío para elevar la seguridad de riego de las 0,6 millones de ha actualmente con riego eventual y para incorporar al pleno riego las 0,7 millones de ha actualmente de secano, es decir, requiere actuar sobre 1,3 millones de ha.

Las áreas regadas del país se extienden desde la I a la XII Región. Sin embargo, el 97% de la zona regada se encuentra comprendida entre la III y la X Región.

En relación al drenaje, en Chile existe más de 1 millón de ha. con drenaje restringido y unas 33.600 ha con problemas de salinidad, en buena parte debido al problema antes mencionado. Según estas cifras, los problemas de drenaje existentes en Chile son de significativa magnitud. Por otra parte, el esfuerzo que ha realizado el estado en cuanto a implementar soluciones para estos problemas ha sido limitado. En los últimos años la actuación del estado se ha materializado fundamentalmente a través de la ejecución conjunta con el sector privado de algunas obras de drenaje de tamaño menor, que han beneficiado una superficie cercana a las 7.000 ha.

Institucionalidad

Comisión Nacional de Riego

La política de riego en Chile es formulada por la Comisión Nacional de Riego (CNR), que cuenta con un Consejo integrado por los Ministros de Agricultura, que lo preside, Hacienda, Obras Públicas, Economía y Planificación.

Los acuerdos de dicho Consejo se ejecutan a través de una Secretaría Ejecutiva, que es un organismo eminentemente técnico, centralizado.

El propósito de la Comisión Nacional de Riego es la formulación de una Política Nacional de Riego que asegure el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país. Para el logro de este objetivo la CNR debe:

- Planificar, estudiar y elaborar proyectos integrales de riego, entendiéndose por éstos el conjunto de obras de riego, de infraestructura hidráulica, puesta en riego y desarrollo agrícola, desde su estudio hasta su terminación, de modo que permitan la utilización agrícola óptima de los terrenos a regar.
- Evaluar los proyectos de riego que elabore o se le presenten.
- Celebrar convenios con particulares o con empresas nacionales o extranjeras sobre estudios o proyectos integrales de riego.
- Supervigilar, coordinar y complementar la acción de los diversos organismos públicos o privados que intervienen en la construcción, destinación y explotación de obras de riego.

¹ Pedro Lira Olmo. 2003. Diálogo Nacional Chile: agua, agricultura de riego y medio ambiente.

² Naciones Unidas. 2003. Agua para todos, agua para la vida.

³ Donoso y Cáceres. 2001. Sostenibilidad agrícola: situación actual y perspectiva.

- Proporcionar a los organismos que corresponda los antecedentes para la asignación de los recursos nacionales o internacionales necesarios para la consecución de sus fines y gestionar su obtención.
- Representar al Estado en la obtención de créditos externos, de acuerdo con las normas legales vigentes.

Se debe destacar que toda obra de riego o drenaje de tamaño mediano o grande que el Estado pretenda construir, debe ser previamente evaluada y aprobada por la CNR. Adicionalmente la CNR administra la aplicación de la ley de Fomento a la Inversión Privada en Obras Menores de Riego y Drenaje (Ley 18.450).

En conformidad con lo anterior, la CNR debe coordinar toda la acción de los organismos estatales que participan en el desarrollo de los recursos hídricos para su uso en riego.

El Censo Agropecuario de 1997 registra aproximadamente 61.000 hectáreas de riego localizado o microrriego y más 31.000 hectáreas de riego por aspersión o mecánico mayor. De acuerdo con Agraria (1999), este incremento en la superficie tecnificada con riego, que en su gran mayoría se llevó a cabo durante los últimos 10 años, se debería en gran parte a los incentivos otorgados por la Ley 18.450.

Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas

Este organismo es responsable de:

- Elaborar los proyectos y diseños definitivos de las obras identificadas, evaluadas y aprobadas por la CNR y que el estado pretenda construir.
- Construir las obras de riego que determine el estado de acuerdo a la normativa contenida en la ley sobre Construcción de Obras de Riego por el Estado, Decreto ley 1.123 de 1981.
- Administrar, conservar y explotar las obras de riego que aún permanecen en el patrimonio del estado.
- Establecer los compromisos de pago por parte de los beneficiarios de una obra de riego que el estado construya.
- Explotar provisionalmente las obras que construya, antes de traspasar su propiedad y administración a sus usuarios.
- Fiscalizar la construcción de las obras menores de riego y drenaje ejecutadas con la ley de Fomento al Riego.

Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas

Las funciones principales de este organismo son:

- Asignar, resolver o intervenir en toda situación relativa a la adquisición o ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas de acuerdo al Código de Aguas.
- Investigar y medir el recurso agua y planificar su desarrollo en las fuentes naturales con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento.
- Ejercer la policía y vigilancia de las aguas en los cauces naturales de uso público.
- Supervigilar el funcionamiento de las organizaciones de usuarios del agua y otras facultades de administración y supervisión en relación a variados problemas relativos al agua y a las obras realizadas con este propósito. Su acción se aplica a los diferentes usos del agua tales como energía, industria, minería, agua potable y alcantarillado, entre los cuales el riego es el principal desde el punto de vista de los volúmenes de agua utilizados.

Innovación en recursos hídricos

A continuación se presentan cifras de la inversión realizada por las diferentes fuentes de financiamiento públicas, obtenidas a partir de un análisis de la Base Nacional de Proyectos de Innovación Agraria disponible en www.fia.gob.cl. Los fondos concursables considerados corresponden a FONDECYT, FONDEF, FONTEC, FDI, INNOVA CHILE, FIA y SAG. El análisis consideró el período 1990-2004. Los montos están expresados en moneda de diciembre del 2004.

Durante el período comprendido entre los años 1990 y 2004 se financiaron 80 proyectos en recursos hídricos, lo que equivale a un 3% del número total de proyectos financiados en diversos rubros.

En cuanto a la cantidad y monto de proyectos financiados, FONTEC es la fuente de que ha apoyado el mayor número de proyectos (40%) y FONDEF es la fuente que más recursos ha invertido en el tema (40%).

La distribución por año indica que durante los primeros 4 años (1990 a 1994), en promedio, se financiaban alrededor de 3 proyectos por año en el tema. Sin embargo, en la medida que se han ido incorporando nuevas fuentes de financiamiento, dicha cantidad ha aumentado, observándose un promedio de 6 proyectos financiados por año durante el período más reciente.

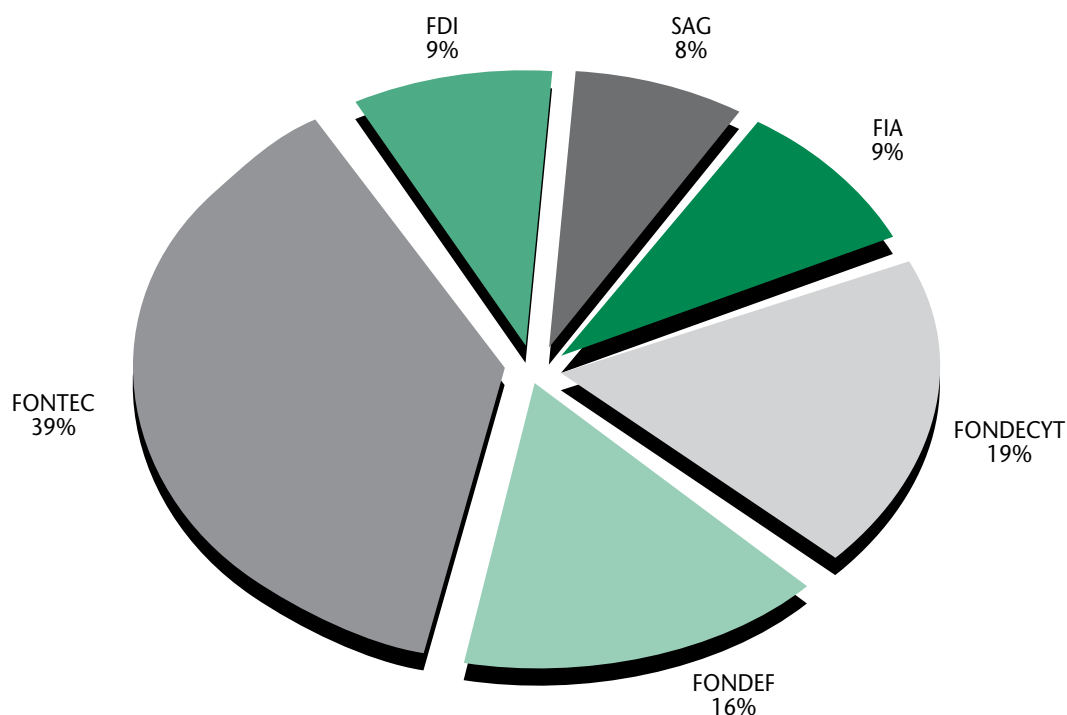
En cuanto al tipo de ejecutor, del total de proyectos financiados, un 48,7% ha sido realizado por privados, un 37,5% por universidades y el resto por el sector público.

La mayor parte de los proyectos han sido ejecutados entre la zona centro y sur del país, y el área temática que más se ha abordado es la tecnificación y manejo agronómico de siste-

mas de riego tecnificados (51%). Además se ha financiado una cantidad importante de proyectos ligados a calidad de aguas.

Recursos hídricos: distribución del número de proyectos por fuente de financiamiento 1990-2004

(Total de proyectos = 80)



Recursos hídricos: número de proyectos y aporte, según fuente de financiamiento

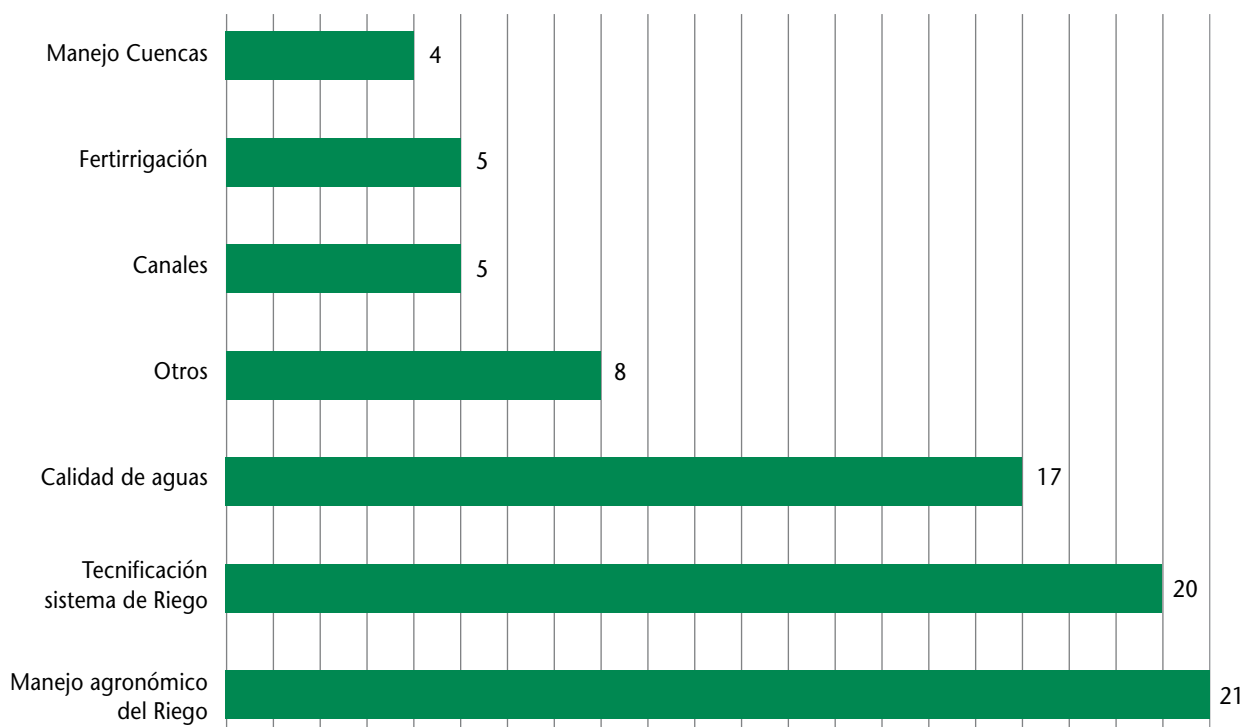
(millones de pesos de dic. 2004)

Fuente de financiamiento	Número de proyectos	Aporte total fuente	Aporte promedio por proyecto
FDI	7	1.852	264
FIA	7	386	55
Fondecyt	15	553	37
Fondef	13	3.427	263
Fontec	32	1.243	39
SAG	6	1.120	187
TOTAL	80	8.584	107

Recursos hídricos: distribución del número de proyectos por tipo de ejecutor

Tipo de ejecutor	Número de proyectos
Universidades	30
Entidad Pública	11
Entidad privada	39
TOTAL	80

Recursos hídricos: distribución del número de proyectos según área temática



Objetivo del trabajo de la Comisión de Innovación en Recursos Hídricos

- Aumentar la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos para la agricultura así como mejorar el nivel tecnológico del riego y el drenaje, con el fin de contribuir a la productividad y competitividad del sector agrícola del país.

Lineamientos para la innovación en Recursos Hídricos

Investigación

- Promover una visión integrada de los recursos hídricos en la cuenca
- Fortalecer la capacidad de gestión de las organizaciones de usuarios
- Fortalecer la gestión e institucionalidad del riego extrapredial
- Disponer de información base sobre el recurso agua para riego

- Reparar y modernizar la infraestructura de riego extrapredial
- Generar las coordinaciones para perfeccionar el mercado de los recursos hídricos para riego
- Controlar la contaminación ambiental del riego
- Fortalecer el seguimiento y fiscalización de las fuentes contaminantes
- Generar nuevas fuentes de agua para riego
- Fortalecer la gestión intrapredial del riego
- Fortalecer la actualización de tecnologías en riego y drenaje
- Tecnificar el riego predial, a través de una adecuada selección y manejo de la tecnología a implementar
- Limitar los problemas productivos generados por la utilización de aguas de baja calidad
- Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal

- Fortalecer las capacidades técnicas del sector agrícola en evaluación y control del impacto ambiental del drenaje con una visión de cuenca
- Impulsar el desarrollo de tecnología de drenaje para Chile

Formación de recursos humanos

- Fortalecer la actualización en tecnologías en riego y drenaje
- Aumentar la oferta profesional de expertos en riego y drenaje

Transferencia tecnológica y difusión

- Fortalecer la capacidad de gestión de las organizaciones de usuarios
- Fortalecer la gestión e institucionalidad del riego extrapredial
- Fortalecer la gestión intrapredial del riego
- Fortalecer la actualización en tecnologías en riego y drenaje
- Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal
- Impulsar el desarrollo de tecnologías de drenaje para Chile

Información

- Fortalecer la gestión y la institucionalidad del riego extrapredial
- Reparar y modernizar la infraestructura de riego extrapredial
- Fortalecer la gestión intrapredial del riego
- Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal

Elementos a considerar en el trabajo de la Comisión de Innovación en Recursos Hídricos para la Agricultura

El trabajo de esta Comisión consideró como punto de partida las reflexiones ya realizadas en el tema:

- FIA (2000-2001) coordinó espacios de reflexión en torno a la innovación en riego, lo que permitió sentar las bases para la elaboración de un documento de diagnóstico y estrategias en el tema.
- Documentos: Documento de Diagnóstico del Riego y Drenaje en Chile (Consejo de Ministros de la CNR, 2003) y Política Nacional de Riego y Drenaje, (recientemente aprobada). El drenaje en Chile (Salgado, L., 2001). Perfil de estudios para el desarrollo de pautas de buenas prácticas en el diseño y manejo del riego en Chile (Sellés, G.). Comisión Regional de Riego, Región de la Araucanía (2005). Optimización de los recursos hídricos en la agricultura, (Holzapfel, E.).
- Otras iniciativas (2005) como el “Taller de uso y tratamiento de agua” de la Universidad de Concepción en el marco del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología de CONICYT y constitución del “Foro Chileno del Agua”, instancia auspiciada por la Asociación Mundial del Agua (GWP) .
- Por otra parte, la Comisión Nacional de Riego, por su relevancia en el tema, ha colaborado en forma activa durante el trabajo de esta comisión.

Finalmente, es relevante mencionar que la importancia relativa de los distintos ámbitos y lineamientos varía de acuerdo con la realidad hídrica y climática de las distintas regiones y cuencas del país. Por lo tanto, la priorización realizada responde a una situación promedio que será necesario ajustar a la realidad de las distintas regiones.

Integrantes de la Comisión de Innovación en Recursos Hídricos

Ámbito/Sector	Nombre	Institución
Público	Humberto Peña	Dirección General de Aguas
	Carlos Salazar	Dirección General de Aguas
	Nelson Pereira	Comisión Nacional de Riego
	Héctor Jeria	Comisión Nacional de Riego
	Juan Antonio Arrese	Dirección de Obras Hidráulicas
	Ulises Retamal	Dirección de Obras Hidráulicas
	José Luis Gómez	CIREN
	Ramón Downey	CIREN
	María del Carmen Icaza	FIA
Instituto de investigación	Gabriel Sellés	INIA
Universidades	Eduardo Holzapfel	Universidad de Concepción
	Luis Salgado	Universidad de Concepción
	Samuel Ortega	Universidad de Talca
	Ernesto Brown	Universidad de Chile
	Pablo Alvarez	Universidad de La Serena
Privado	Javier Carvallo	Asociación Canalistas valle del Maipo, consultor
	Andrés Baeza	Sociedad Nacional de Agricultura
	Marcelo Mourgues	Cepia Ingenieros consultores
Grupo Zona Norte		
Público	Ivan Mauricio Jacob Dubó	Dirección General de Aguas
	Rodrigo Riveros	Comisión Nacional de Riego
	Francisco Corral	Programa Territorial Integrado Cuenca del Limarí
	Lisandro Farías	Programa Territorial Integrado Cuenca del Limarí
Institutos de Investigación	Segundo Alfonso Osorio Ulloa	INIA Intihuasi
	Leoncio Francisco Martínez Barrera	INIA Intihuasi
	Ricardo Oyarzún	Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas (CEAZA)
	Guido Soto	Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y El Caribe (CALAZAC)
Universidades	Pablo Alvarez	Universidad de La Serena
Privado	Jaime Heredia	Asociación de Canalistas del Canal Palqui Maurat Semita
	Manuel Muñoz	Junta de Vigilancia Río Grande y Limarí y sus afluentes
Grupo Zona Sur		
Público	Jorge Venegas Villanueva	Comisión Nacional de Riego
	Hugo Espinosa	Dirección General de Aguas IX Región
	Alvaro Pinochet	Seremi de Agricultura VIII Región
	Iván Basso	Seremi de Agricultura IX Región
	Luis Muñoz Arévalo	Dirección de Obras Hidráulicas
Institutos de Investigación	José María Peralta Alba	INIA Carillanca
	Jorge Jerez Briones	INIA Carillanca
	Isaac Maldonado	INIA Quilamapu
Universidades	Leovigildo Medina	Universidad Católica de Temuco
	Juan Nissen	Universidad Austral de Chile
	José Luis Arumi	Universidad de Concepción
	Luis Salgado	Universidad de Concepción
Privado	Leopoldo Ortega	Consultor

Matriz de requerimientos de innovación en recursos hídricos para la agricultura

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Fortalecer la gestión intrapredial del riego	Estudiar nuevas metodologías para una gestión eficiente del agua (agricultura de precisión, programación de riego, sistemas de monitoreo suelo-agua-planta-clima)	Proyecto	●			●	
	Tecnificar el riego predial, a través de una adecuada selección y manejo de la tecnología a implementar	Tecnificar sistemas de riego superficiales con miras al aumento de la eficiencia de riego	Proyecto		●		●	
		Diagnosticar y cuantificar problemas de diseños existentes	Estudio	●			●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Limitar los problemas productivos generados por la utilización de aguas de baja calidad	Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real volumétrico y para calidad de aguas que incluya indicadores hidrobiológicos (por cuenca) y un sistema de administración de la información generada	Proyecto		●		●	●
	Disponer de información base sobre el recurso agua para riego	Estudio hidrogeológico para aguas subterráneas y estudio de los procesos de interacción con recursos superficiales (ríos, vertientes, etc.). Modelación de caudales de deshielo y proceso de infiltración por efecto de caudales máximos, procesos de evaporación en zonas áridas	Estudio	●				●
	Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal	Generar línea base de información y difusión de información base disponible (clima, suelo, etc.)	Proyecto	●				●
	Controlar la contaminación ambiental del riego	Evaluar y desarrollar prácticas de manejo para abordar los problemas ambientales (salinidad, contaminación difusa, cultivos en pendiente, manejo artificial de humedales, etc.)	Proyecto	●				●
	Promover una visión integrada de los recursos hídricos en la cuenca	Estudiar el pago por servicios ambientales en el sector agrícola	Gira Pasantía		●			●
	Fortalecer la capacidad de gestión de las organizaciones de usuarios	Generar los protocolos de las auditorías hídricas para el autocontrol de la gestión de las organizaciones de usuarios y programas de formación y perfeccionamiento de auditores hídricos	Estudio Actividad de Formación		●		●	●
	Fortalecer las capacidades técnicas del sector agrícola en evaluación y control del impacto ambiental del drenaje con una visión de cuenca	Investigar acerca del impacto (ambiental y económico) de las obras de drenaje sobre el suelo y los cultivos sometidos a diferentes sistemas de drenaje y estudiar con el organismo pertinente (CONAMA) la posibilidad de establecer áreas de exclusión de manera de mitigar el efecto de la obra de drenaje	Estudio		●			●
	Fortalecer la gestión e institucionalidad del riego extrapredial	Desarrollar modelos de manejo de agua a nivel extrapredial, como modelos que vinculen la demanda de agua para riego, a partir de la dinámica de los mercados de productos agrícolas con la oferta de recursos hídricos a nivel de cuencas hidrográficas	Proyecto		●		●	
Calidad	Fortalecer el seguimiento y fiscalización de las fuentes contaminantes	Diseñar sistemas de certificación de calidad de agua	Estudio	●				●
		Investigar, desarrollar y promocionar herramientas de gestión para enfrentar la problemática de la calidad de aguas a nivel de organizaciones (superficial y subterránea)	Proyecto de Innovación y Transferencia Tecnológica		●		●	●
		Caracterización del recurso desde el punto de vista de la calidad de aguas a nivel superficial y subterráneo (cursos naturales y artificiales, aguas tratadas, acuíferos, entre otros)	Proyecto		●			●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Calidad	Tecnificar el riego predial, a través de una adecuada selección y manejo de la tecnología a implementar	Certificar de equipos y materiales de riego (nacionales e importados)	Proyecto		●			●
	Controlar la contaminación ambiental del riego	Desarrollar técnicas de BPA y tecnología limpia en riego	Proyecto	●			●	●
Sustentabilidad económica	Reparar y modernizar la infraestructura de riego extrapredial	Desarrollar nuevas estructuras de conducción y distribución de menor costo	Estudio	●			●	
Nuevas opciones de negocio	Generar nuevas fuentes de agua para riego	Incorporar estrategias de uso del aporte subsuperficial	Estudio		●		●	
		Desarrollar tecnologías para la recuperación y uso agrícola de aguas residuales urbanas y de la agroindustria en agricultura	Estudio		●		●	
		Identificar y estudiar tanto la capacidad de embalsamiento de las partes altas, como de almacenamiento de aguas superficiales excedentes en acuíferos, así como otras nuevas fuentes de agua para la agricultura	Estudio		●		●	●
	Limitar los problemas productivos generados por la utilización de aguas de baja calidad	Búsqueda de alternativas productivas para el mejor uso de las aguas residuales y salinas (biotecnología, patrones, etc.)	Estudio		●		●	
General	Tecnificar el riego predial, a través de una adecuada selección y manejo de la tecnología a implementar	Desarrollar investigación en la aplicación de tecnologías alternativas para la generación de energía y difundir	Estudio	●			●	●
	Generar las coordinaciones para perfeccionar el mercado de los recursos hídricos para riego	Innovar en sistemas de distribución de las aguas de manera volumétrica (incluir estructuras tipo marco de hoja móvil o sistemas de distribución volumétrica a presión)	Estudio		●			●
		Avanzar en investigación de cómo mejorar y activar el mercado del agua	Estudio		●			●
	Fortalecer las capacidades técnicas del sector agrícola en evaluación y control del impacto ambiental del drenaje con una visión de cuenca	Desarrollar y promover sistemas de administración y gestión de proyectos de drenaje	Proyecto		●		●	●
	Impulsar el desarrollo de tecnologías de drenaje para Chile	Estudiar adaptación y validación de tecnologías existentes a diferentes realidades, estableciendo áreas piloto por región	Estudio		●			●
	Promover una visión integrada de los recursos hídricos en la cuenca	Avanzar en la definición sobre los roles institucionales en Manejo Integrado de Cuencas	Estudio		●			●
		Estudiar el efecto de mejorar la eficiencia sobre la disponibilidad de agua a nivel de cuenca	Estudio		●			●
	Fortalecer la actualización en tecnologías en riego y drenaje	Innovar en nuevas formas de conducción y almacenamiento del recurso hídrico con mínimas pérdidas (presión)	Estudio	●			●	
		Interacción entre diferentes actores para el desarrollo de líneas de investigación en riego y drenaje	Seminarios		●			●
	Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal	Desarrollo de sistemas integrados de riego y drenaje	Proyecto		●			●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Fortalecer la actualización en tecnologías en riego y drenaje	Certificación de competencias	Estudio		●			●
	Aumentar la oferta profesional de expertos en riego y drenaje	Formación de masa crítica en I+D+i en centros de investigación y universidades (pregrado y post grado)	Becas	●			●	●
	Fortalecer la actualización en tecnologías en riego y drenaje	Profesionalización del trabajador agrícola en riego (sistemas presurizados y superficiales)	Actividad de Formación	●				●
	Aumentar la oferta profesional de expertos en riego y drenaje	Desarrollar un sistema integrado de capacitación dentro de la cadena del riego y drenaje (investigador, operador, usuario), en diseño, evaluación y mantención de proyectos tanto a nivel público (instituciones relacionadas) como privado.	Cursos		●		●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Aumentar la oferta profesional de expertos en riego y drenaje	Capacitación en aspectos legales y normativos relacionados al impacto ambiental de las obras de drenaje	Actividad de Formación	●				●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Sustentabilidad económica	Fortalecer la gestión intrapredial del riego	Difundir y promover los sistemas de riego colectivos (pequeños productores) con el objetivo de optimizar el manejo agronómico del riego	Actividades de Difusión		●			●
General	Fortalecer la actualización en tecnologías en riego y drenaje	Implementar un sistema de captura tecnológica y actualización en universidades, institutos y otras instituciones	Giras Pasantías		●		●	●
	Impulsar el desarrollo de tecnología de drenaje para Chile	Definir criterios específicos de diseño de sistemas de drenaje			●		●	
	Fortalecer la capacidad de gestión de las organizaciones de usuarios	Ejecutar un plan permanente de capacitación en gestión de las organizaciones de usuarios en función de competencias que se pretende desarrollar	Actividad de Formación Giras Pasantías	●				●
		Implementar proyectos de captura tecnológica sobre la utilización productiva del agua, destinados a las organizaciones de usuarios de aguas	Giras Pasantías		●			●
		Promover la relación entre organizaciones de usuarios por cuenca y por región, impulsando la integración de usuarios de aguas superficiales y subterráneas	Giras Nacionales	●				●
	Fortalecer la gestión e institucionalidad del riego extrapredial	Incorporar participación del sector privado en procesos de planificación de inversiones públicas en sistemas de riego	Seminarios	●			●	●
	Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal	Crear un Centro Nacional de Investigación y Capacitación en Drenaje	Proyecto			●		●

INFORMACIÓN

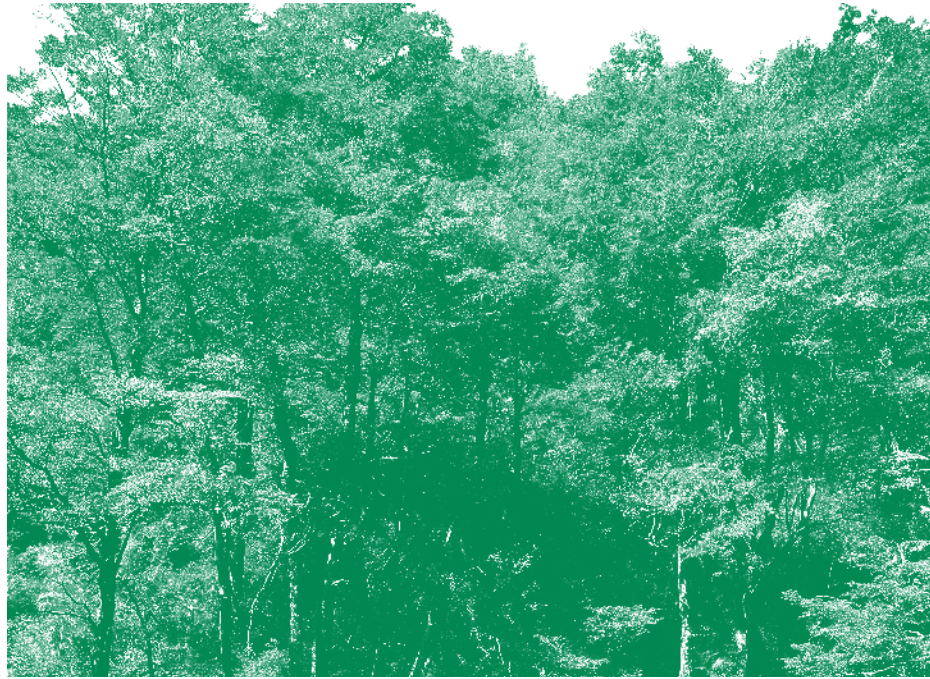
REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
Productividad	Fortalecer la gestión intrapredial del riego	Instalación de sistemas de lisímetro de alta precisión en a lo menos tres regiones del país (con marcadas diferencias agroclimáticas) para calibrar Eto y potenciar trabajos en la determinación de Kc y permitir implementación de SEPOR (Servicio de Programación y Optimización del Riego)	Proyecto		●		●	●
	Fortalecer la gestión e institucionalidad del riego extrapredial	Integración de la información en riego (gestión de las bases de datos) para usuarios privados, públicos, organizaciones, entre otros, con sistemas como SIGs	Proyecto		●		●	●
		Desarrollo de sistemas de soporte de decisión	Proyecto	●			●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal	Establecer áreas pilotos por región	Proyecto		●			●
		Catastrar, sistematizar y difundir conocimientos sobre estudios de drenaje	Proyecto	●				●
	Fortalecer la gestión intrapredial del riego	Investigar sobre las relaciones suelo/agua/planta tanto de las principales especies/variedades agrícolas como aquellas en desarrollo orientadas hacia producción y calidad de productos	Estudio	●			●	●
	Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal	Ordenamiento territorial que permita tener claridad sobre los efectos y restricciones (valoración del paisaje). Elaborar un diagnóstico actualizado de las zonas con drenaje restringido y elaborar un esquema orientador para su manejo	Proyecto		●			●
	Reparar y modernizar la infraestructura de riego extrapredial	Realizar un diagnóstico de la infraestructura extrapredial existente	Proyecto	●			●	●

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	LP	PR	PU
General	Generar una política de drenaje para el país y planes de fomento al drenaje a nivel zonal	Estudio sobre la construcción de macro-redes de drenaje con cargo al estado y pagaderas por los usuarios a largo plazo	Estudio		●			●
		Modificar la ley de fomento de tal manera que permita la aplicación del artículo 4° de inicio anticipado de obras para los proyectos de drenaje	Modificación legislativa	●				●
		Coordinar intereses privados y públicos	Seminario		●		●	●

15

Sector Forestal



15 Sector Forestal

Antecedentes generales

En el ámbito del trabajo del Consejo para la Innovación Agraria, se puso en marcha una Comisión de Innovación para el Sector Forestal y tres grupos temáticos (plantaciones forestales, bosque nativo y pequeña y mediana industria de la madera y remanufactura), con el objetivo de identificar los requerimientos de innovación que enfrenta el sector forestal chileno y las acciones pertinentes para hacer frente a esos requerimientos.

Dicha Comisión definió lineamientos que orientaron el trabajo de los grupos temáticos. A partir de tales lineamientos, estos grupos discutieron, priorizaron y definieron acciones, información que fue posteriormente sistematizada y validada por la Comisión.¹

Los resultados del proceso descrito se recogen en la presente sección, que entrega, además, las prioridades definidas y las iniciativas propuestas. Para tal efecto, integra los planes estratégicos de las tres grandes áreas consideradas: **plantaciones forestales**, **bosque nativo** y **pequeña y mediana industria de la madera y remanufactura**.

Finalmente, se debe destacar que en estos procesos se han recogido los planteamientos de los principales documentos de política sectorial elaborados en los últimos años, reflejando de este modo el estado del arte de la discusión al respecto. Estos documentos son: Estrategia de Innovación para Plantaciones Forestales (FIA, 2002), Estrategia de Innovación para Bosque Nativo (FIA, 2002),² Análisis Prospectivo del Sector Forestal (CONAF, INFOR y ODEPA, 2003), Bases técnicas orientadas al diseño de un programa destinado a impulsar a la Pequeña y Mediana Industria de la Madera con Valor Agregado (CONAF, INFOR y ASIMAD, 2003) y Bases para la formulación de políticas y de estrategias competitivas sostenibles para el sector forestal (INFOR-CONAF, 2004).

En Chile

Chile cuenta con extensos y valiosos recursos forestales nativos, además de una sólida e importante superficie de plantaciones de alto valor comercial. Estos recursos cubren una superficie total de 15,6 millones de ha, de las cuales 13,4 millones corresponden a bosque nativo distribuido en bosque adulto, renoval y bosque achaparrado con un 44,5%, 26,7% y 22,4% de la superficie total respectivamente.

El tipo forestal siempreverde es el que presenta la mayor distribución, alcanzando al 30,8% de la superficie total. Siguen según importancia el tipo forestal lenga y el tipo forestal coihue de Magallanes con el 25,2% y 13,3% de la superficie.

Las plantaciones con fines comerciales, por su parte, se extienden desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Aysén, y se concentran mayoritariamente en la Región del Bío-Bío. Estas formaciones alcanzaron el año recién pasado alrededor de 2,07 millones de ha, en las cuales el pino radiata es la especie más importante, con 1,4 millones de ha, seguido de eucaliptus (principalmente *Eucaliptus globulus* y *Eucaliptus nitens*), con 480.000 ha, pino oregón con 16.459 ha y álamo con 6.001 ha.³

Estas superficies son el resultado de una acción sostenida de forestación, realizada por el país desde la década del 30 del siglo pasado, alcanzando en los últimos años (2002-2004) una tasa promedio de 112.744 ha por año.⁴ Esto ha sido posible por un arduo trabajo público-privado, así como por un conjunto de leyes de fomento e inversión destinadas a incrementar la forestación.

Al contar con estos recursos, el sector forestal ha mantenido una relevante posición en la economía del país. Su aporte corresponde al 3,4% del PIB nacional y al 10,6% de las exportaciones, que alcanzaron durante el 2004 a US\$ 3.397 millones.⁵

La economía del sector forestal nacional se sustenta en un grupo reducido de productos y empresas, entre las cuales destacan Arauco, CMPC y Masisa, que en conjunto representan para el año 2004 el 62,2% de las exportaciones.⁶ Los principales productos exportados son la celulosa con US\$ 1.212 millones, las molduras sólidas de pino con US\$ 449,3

¹ Tanto la Comisión como los grupos en Plantaciones Forestales y Bosque Nativo realizaron dos reuniones de trabajo; pequeña y mediana industria de la madera realizó tres reuniones.

² Disponibles para consulta en los Centros de Documentación de FIA.

³ INFOR. 2005. Estadísticas Forestales. Boletín Estadístico 101. Santiago. Chile.

⁴ INFOR. 2005. El Sector Forestal Chileno en una Mirada. Santiago. Chile.

⁵ INFOR. 2005. Estadísticas Forestales. Boletín Estadístico 101. Santiago. Chile.

⁶ Lignum. 2005. Sector Forestal en Cifras.

millones, la madera aserrada con US\$ 334,8 millones y la madera cepillada de coníferas con US\$ 274,9 millones.

El destino de estas exportaciones es diverso. Los principales mercados son Estados Unidos, con US\$ 998 millones (29,4%); la Unión Europea, con US\$ 594 millones (17,5%); China, con US\$ 354 millones (10,4%); y Japón, con US\$ 298 millones (8,8%). Estos países concentraron el 66% del total exportado el año 2004. Dentro de este grupo de países China está adquiriendo creciente importancia: las exportaciones forestales chilenas hacia ese país crecieron un 653% entre el año 1991 y el año 2000, pasando de US\$ 23,1 millones a los US\$ 354 millones actuales.⁷

Esta gran capacidad exportadora resulta en un fuerte posicionamiento del país en los mercados internacionales de varios de los productos forestales en los que se ha especializado. Así se observa en los mercados de la pulpa. El comercio global de este producto alcanzó a los US\$ 20.309 millones el año 2004, con exportaciones encabezadas por Canadá, Estados Unidos, Suecia y Brasil. En quinto lugar se ubicó Chile, con un 6% del total comercializado.⁸ Por su parte, las exportaciones de madera aserrada alcanzaron ese año los US\$ 29.359 millones y fueron lideradas por Canadá, Suecia, Estados Unidos y Finlandia. Chile se ubicó en el lugar número 16, con un 1,14% del comercio.⁹

En cuanto a los productos con mayor grado de elaboración, que corresponden a áreas de más reciente desarrollo exportador nacional, Chile es el principal exportador de molduras de pino a Estados Unidos, con un 39,9% de sus importaciones (US\$ 646 millones), seguido por Brasil, México, Nueva Zelanda y Argentina. Respecto a molduras MDF Estados Unidos importó el año 2003 un total de US\$ 412 millones, siendo el principal proveedor Canadá, seguido por Chile, con el 26%. Otro producto en el cual Chile participa activamente en el mercado estadounidense son las puertas. El país del norte importó el año 2003 US\$ 516 millones de ese producto, de los cuales Canadá aportó el 48,7%, seguido de Brasil con 15,7% y Chile con un 9,2%.

Un punto importante de destacar, sin embargo, es que los resultados comerciales anteriores se basan casi en su totalidad en las plantaciones forestales. El bosque nativo presenta una baja producción maderera y serios problemas de manejo. Se estima que la superficie susceptible de ser manejada para fines madereros es de 3,4 millones de ha de bosques adultos y 2,4 millones de ha de renovals. Sin embargo, parte importante de este recurso ha sido sometido a procesos de

extracción selectiva negativos (floreo), los que en el período 1985-1994 habrían llegado a las 106.580 ha.

Además, el subsector bosque nativo muestra una acelerada disminución en su participación en las exportaciones. En el año 1993, las 10 categorías más importantes en monto de exportaciones provenientes del bosque nativo alcanzaban al 9,4% del total de las exportaciones forestales del país; al 2002, éstas alcanzaban sólo al 1% del total exportado.

Existen iniciativas tendientes a aprovechar el bosque nativo como recurso energético, estimándose que se cuenta con alrededor de 7 millones de m³ de madera para el desarrollo de proyectos en esta área. Sin embargo, la incertidumbre respecto del marco legal del recurso y la falta de legislación que proporcione un escenario claro para el aprovechamiento energético industrial del bosque nativo, dificultan las inversiones destinadas a su uso como combustible, salvo en lo relativo a su uso tradicional como calefacción.¹⁰

Es importante mencionar el potencial que tiene la leña de bosque nativo asociada al reglamento de certificación que actualmente está en trámite. En Chile se consumen cerca de 12 millones de m³ de leña al año, de los cuales 8 millones provienen de especies nativas; de ellos 4,1 millones se utilizan sólo en la Décima Región: en Valdivia el 84% de los hogares la emplea, en Osorno el 93%, en Puerto Montt el 85% y en Chiloé el 96%. Se estima que este producto genera transacciones promedio de 200 millones de dólares anuales y emplea a cerca de 60 mil personas.¹¹

En la producción proveniente de plantaciones, la pequeña y mediana industria de la madera y remanufactura juega un rol bastante minoritario. Este sector presenta una elevada heterogeneidad, estando integrado por más de 6.000 unidades repartidas principalmente en los grandes centros urbanos. Si bien su participación en las exportaciones es reducida (US\$ 442 millones, equivalentes al 13% de la exportación de 2004), genera alrededor del 90% de los empleos del sector (del orden de 100.000 empleos directos).¹²

Al observar la estructura del sector, se observa que éste muestra un desarrollo desigual. En un extremo, vinculado a los commodities, destaca un subsector dinámico, competitivo y eficiente liderado por tres grandes grupos integrados verticalmente (industria-bosques): Arauco, CMPC y Masisa.¹³ En el otro extremo, se encuentra un sector heterogéneo conformado por las 6.000 medianas y pequeñas empresas ya

⁷ INFOR. 2005. Exportaciones Forestales Chilenas. Boletín Estadístico 99. Santiago. Chile.

⁸ FAO. 2005. Base de datos en línea. www.fao.org

⁹ FAO. 2005. Base de datos en línea. www.fao.org

¹⁰ RODRÍGUEZ, M.; CORVALAN, P.; GUTIERREZ, M.; 2003. La utilización de la biomasa forestal en Chile como fuente de energía. Facultad de Cs. Forestales. Universidad de Chile.

¹¹ AIFBN, Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo. 2005. Proyecto Sistema de Certificación para el Uso Sustentable de la Leña en Valdivia. www.lena.cl. Valdivia. Chile.

¹² Conaf-Infor-Asimad. s/f. Proyecto: Agenda pro crecimiento de la industria de valor agregado.

¹³ Tal como se indicó antes, el año 2004 estos conglomerados realizaron el 62,2% de las exportaciones forestales nacionales.

mencionadas que, en su mayoría, presentan un desempeño pobre, sin economías de escala y con baja calidad de producción.

La brecha entre ambos subsectores es considerable y se produce en un marco de escasa articulación e integración, lo que ha impedido a parte importante de las empresas pequeñas y medianas conformar redes y encadenarse con otras empresas y con centros de investigación. A pesar de la relevancia de estos fenómenos para el desarrollo sectorial, sólo se cuenta con información precaria y parcial, lo que dificulta la adecuada comprensión de los procesos y la toma de decisiones.

Aunque la concentración y el desarrollo asimétrico descritos son propios de la industria forestal a nivel mundial, así como de otros sectores productivos, existe preocupación por las distorsiones que la forma y magnitud de este fenómeno puede generar en el mercado doméstico, en el mercado de exportación y en el desarrollo de las PYMES, tanto forestales como industriales.

Un efecto de particular relevancia que esta situación genera, son las barreras que han impedido que las PYMES forestales puedan apropiarse del conocimiento y expertizaje producido en el sector industrial, en el área de plantaciones. Esta barrera puede resultar aún más relevante que la disponibilidad de capital para lograr una integración plena y competitiva de los sectores de mediana y pequeña propiedad a la actividad forestal.

Finalmente, se debe destacar que desde el punto de vista de la investigación y desarrollo (I&D), el sector ha mostrado un comportamiento preocupante, toda vez que se observa una caída en el número de proyectos que se han desarrollado con aportes tanto públicos como privados.¹⁴ Estos aportes sumaron \$30.139 millones en el periodo 1996-2003, permitiendo el desarrollo de 217 iniciativas. Estas se llevaron a cabo principalmente en los primeros años del período, realizándose 38 proyectos en 1996, 47 en 1997 y 32 en 1998, para luego descender a 18 el año 2002 y llegar a 13 proyectos el año 2003. En relación al monto promedio, este alcanzó a los \$139 millones por proyecto.

Objetivos del trabajo de la Comisión de Innovación en el Sector Forestal

El plan estratégico tiene como objetivo el desarrollo del sector forestal, observando como áreas prioritarias los subsectores de bosque nativo, plantaciones y la pequeña y mediana industria de la madera y remanufactura. Este desarrollo implica avanzar en forma conjunta en los temas de investigación, tecnología y gestión, buscando fortalecer las bases sectoriales.

Lineamientos para la innovación

El trabajo realizado con la activa participación de los especialistas que integraban los grupos de trabajo y la posterior validación por parte de la Comisión de Innovación en el Sector Forestal, generó un conjunto de lineamientos y acciones para cada una de los subsectores.

Bosque Nativo

En esta área se pone especial énfasis en la necesidad de desarrollar mercados para la madera de baja calidad, que constituye parte importante del volumen actual de estas formaciones. La ausencia o debilidad de tales mercados representa la principal barrera para incorporar a estos bosques a la producción. Una de las principales propuestas planteadas indica que el aprovechamiento de este material de baja calidad para bioenergía constituiría una de las vías más efectivas para generar mercados estables y atractivos para tales productos.

Por otra parte, la propuesta plantea que a medida que se comienza a contar con bosques manejados la necesidad de disponer de mercados para productos de nivel intermedio se hace cada vez más acuciante, por lo que propone avanzar también en el desarrollo de mercados para estos bienes.

De la misma forma, los avances en el manejo observados hasta el momento señalan la necesidad de profundizar en el desarrollo de la silvicultura para las etapas de regeneración, establecimiento y desarrollo de los bosques. Esto adquirirá particular importancia a medida que el creciente desarrollo de los mercados lleve a un incremento de las cortas finales y, por tanto, genere también la necesidad de contar con conocimiento silvícola para tales etapas.

Finalmente, se considera que estimular a los propietarios del recurso resulta de particular importancia para su efectiva constitución en un subsector productivo.

¹⁴ Entre los fondos considerados se encuentran: FONDEF con un 51% de los aportes; FDI con un 36%; FONTEC con un 6%; FONDECYT con un 5% y FIA con un 2%.

Plantaciones forestales

En esta área la propuesta se concentra primeramente en la necesidad de generar o fortalecer capacidades productivas y de gestión de los sectores de pequeña propiedad. Dos son las áreas de mayor atención al respecto: en lo productivo, se busca mejorar la capacidad de estos actores para desarrollar plantaciones de mejor calidad y valor, y contar a la vez con herramientas que les permitan mejorar la tecnología de cosecha; en materia de gestión, el énfasis está puesto en mejorar la administración predial, considerando a la vez la incorporación de nuevos rubros y nuevas tecnologías.

Otra área de atención son las iniciativas dirigidas a mejorar la productividad de las plantaciones forestales y diversificarlas.

Finalmente la bioenergía y la fijación de carbono son vistas como áreas promisorias en las que es necesario poner atención.

Pequeña y mediana industria de la madera y remanufactura

El fortalecimiento de la gestión es el centro de atención de las propuestas planteadas para este subsector. Entre ellas, presentan particular relevancia las orientadas a la integración con otros actores tanto intra como extrasectoriales. Destacan al respecto la cooperación y la generación de clusters, redes y alianzas. De igual forma, se considera relevante que se establezcan mecanismos para la producción conjunta con otros sectores productivos.

El mejoramiento de la calidad y la competitividad de los productos, especialmente a través de la segmentación y el diseño, es la otra área priorizada por la Comisión de Innovación Forestal y el respectivo grupo de trabajo.

Integrantes de la Comisión de Innovación en el Sector Forestal

Nombre	Institución
Comisión de Innovación en Plantaciones Forestales	
Fernando Muñoz	Universidad de Concepción
Luis Peñafiel	Consultor
Felipe Venegas	CONAF
Mariana Löbel	Forestal Bío Bío
Jorge Serón	Arauco
Manuel Toral	Universidad de Chile
Jaime Rodríguez	CMPC - Universidad de Concepción
Aarón Cavieres	Consultor FIA
Comisión de Innovación en Bosque Nativo	
Pablo Donoso	Universidad Austral de Chile
Alvaro Urzúa	PROFOR
Gustavo Cruz	Universidad de Chile
Gianni Vercellino	Ignis Terra
Hans Grosse	INFOR – Concepción
Oscar Droguett	Forestal Llanacura
Leonardo Araya	CONAF
Alex Strodhoff	Forestal Río Cruces
Frederick Price	Louisiana Pacific
Aarón Cavieres	Consultor FIA
Comisión de Innovación en PYMEs Forestales	
Tomás Harrison	ASIMAD
Elías Teran	TMICHILE S.A.
Ignacio Cerda	INFOR
Armando Sanhueza	CONAF
Juan Carlos Fuentealba	INACAP
Santiago del Pozo	CONAF
Aarón Cavieres	Consultor FIA

Matriz de requerimientos de innovación en sector forestal

INVESTIGACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR		
				C	P	MP	PE	PR	PU
Productividad	Desarrollo de silvicultura de regeneración, establecimiento y desarrollo para bosque nativo	Investigar métodos de cosecha y apertura del bosque que faciliten la regeneración	Estudio			●			●
		Realizar estudios sobre diseño de cortas intermedias para bosques jóvenes	Estudio				●		●
		Desarrollar técnicas de valorización de bosques en pie	Consultoría	●					●
		Desarrollar técnicas silviculturales adecuadas para aumentar la productividad: A) Recolección de semillas B) Producción de plantas en vivero C) Establecimiento de plantaciones D) Control de malezas E) Calidad y crecimiento de los árboles	Estudio			●		●	●
		Identificar nuevos métodos silvícolas	Estudio				●		●
		Desarrollar líneas de mejoramiento genético para plantaciones forestales	Incrementar y profundizar líneas de mejoramiento genético en especies tradicionales	Estudio				●	●
	Desarrollar mejoramiento genético para nuevas especies y nuevos sitios de establecimiento		Estudio				●		●
	Desarrollo de biotecnología		Estudio				●	●	●
	Generar disponibilidad de material genético adecuado		Estudio	●				●	●
	Sustentabilidad de la producción en plantaciones forestales	Modelamiento forestal otras especies (Alamo, Eucaliptus) y otras escalas	Estudio				●		●
		Productividad de sitios, plagas	Estudio				●	●	●
	Gestión de pequeños y medianos productores	Desarrollar alternativas de productos madereros y no madereros de maduración más breve	Estudio				●	●	●
		Investigar paquetes tecnológicos para el desarrollo de cluster competitivo, es decir: A) Nuevas empresas: proveedoras, inversionistas, rivalidad/cooperación, comercializadoras B) Identificar subcluster en la cadena de productos finales C) Potenciar los factores críticos de cada subcluster y desarrollar la creación de valor	Estudio Proyecto de Innovación Consortio			●		●	●
		Investigar los factores que dificultan el aumento de la productividad en las empresas que conforman la industria de productos finales: A) Obsolescencia tecnológica B) Economías de escala C) Financiamiento de corto, mediano y largo plazo	Estudio				●		●
	Mejoramiento de procesos de fabricación de productos intermedios y finales en la Pymes de la madera	Investigar procesos de fabricación especializados para mejorar posición de costos vía diseño y gestión: A) Optimizar el uso de la madera mejorando los costos de diseño y gestión B) Proponer mejoramientos en las respectivas cadenas internas de valor de la pyme C) Investigación de integración vertical y horizontal para pymes que constituyen componentes en la cadena de valor	Proyecto de innovación				●		●
	Mejorar el manejo y calidad de insumos (partes y piezas) en las Pymes de la madera	Investigar sistemas de redes de proveedores con TI para trabajar con sistema de calidad total y justo a tiempo, para abaratar costos de compra en las siguientes áreas: A) Industria del mueble B) Casas de madera C) Envases finos y artesanía	Proyecto de innovación			●		●	●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C P	MP	PE	PR	PU
Productividad	Incorporar y/o validar tecnologías para el mejoramiento de la productividad en Pymes	Investigar y validar tecnologías de grandes productores de bienes y servicios finales (benchmarking) para adaptarlo a condiciones competitivas de Pymes: A) UPS (logística) B) Adaptar tecnologías (blandas y duras) para desarrollar modelos de fabricación (a pedido del cliente, especialización, otros). C) Modelo “delta”, incorporación del proveedor en los procesos de fabricación del cliente	Proyecto de innovación			●	●	●
		Investigar modernización de sistemas productivos	Estudio			●	●	●
	Optimizar el proceso de recolección de materia prima desde el bosque	Investigar efectos de la recolección y almacenamiento de materias primas y productos elaborados	Consultoría			●	●	●
	Superar los problemas logísticos que afectan a las materias primas de PFNM*	Caracterizar la potencialidad de zonas productoras en base a potencial productivo	Estudio			●		●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Sustentabilidad de la producción en plantaciones forestales	Desarrollo de investigación en: - Efectos positivos y negativos de las plantaciones - Uso del agua, balance de nutrientes, vida silvestre - caracterización de suelos a nivel nacional - caracterización de climas a nivel nacional - Recuperar y restaurar áreas afectadas por el fuego	Estudio			●	●	●
		Investigar y adecuar tecnologías existentes para mejorar el manejo de residuos: A) Eliminación B) Reciclaje	Proyecto de innovación			●		●
	Incorporar la producción limpia en el funcionamiento de las Pymes de la madera	Investigar cogeneración de energía a partir de residuo	Estudio			●	●	●
		Certificación de cadenas de custodia	Proyecto de innovación			●	●	
Calidad	Mejorar la calidad en la cadena productiva de productos de la madera	Creación de normas y estandarización de procesos y productos de la industria, como de los productos asociados (en industria de apoyo y abastecimiento): A) Desarrollar estandarización de procesos B) Desarrollar estandarización de tecnologías duras y blandas C) Desarrollar normas de calidad D) Homologar normas internacionales	Proyecto de innovación			●		●
		Identificar procesos de estandarización de la producción adecuados a MIPYME	Proyecto de innovación			●	●	●
Sustentabilidad Económica	Gestión de pequeños y medianos productores silvícolas e industriales de la madera y remanufactura en plantaciones forestales	Realizar prospecciones de mercado	Consultoría			●	●	●
		Desarrollar mecanismos financieros para el periodo de maduración del bosque	Estudio			●		●
		Recopilar información para caracterizar oferta productiva	Consultoría			●	●	
		Investigar modelos de implementación de “estrategias de cooperación” entre empresas para mejorar su posición competitiva: A) Bodegaje B) Servicios de Pre y Postventa C) Adquisiciones	Estudio		●			●

* Productos forestales no madereros

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C P	MP	PE	PR	PU
Sustentabilidad económica	Lograr el desarrollo de mediano y largo plazo de las Pymes en la industria de valor agregado	Desarrollar programas de mejoramiento continuo de la estrategia competitiva de las empresas para crear valor: A) Sistemas de inteligencia estratégica B) Modelos dinámicos de grupos estratégicos C) Análisis de escenario con base opinión experta	Proyecto de innovación			●	●	●
	Fortalecimiento de la gestión de la innovación en la industria de los PFNM e integración productiva territorial	Elaboración de planes de negocios	Consultoría			●	●	
		Actualización de planes estratégicos	Consultoría			●	●	
		Diseños para la creación de cluster forestales	Consultoría			●	●	●
	Mejoramiento de la comercialización de los PFNM	Investigar y desarrollar modelos de negocios que permitan emprendimientos de servicio al cliente pre y postventa	Consultoría			●	●	
		Investigar y desarrollar nuevas matrices y modelos de diseño y entorno	Estudio		●		●	●
Nuevas opciones de negocio	Desarrollo de mercados de bioenergía para plantaciones y maderas de baja calidad de bosque nativo	Cuantificar demanda y disponibilidad de recursos	Estudio	●				●
		Estudios de factibilidad por zona geográfica	Estudio	●				●
		Desarrollar iniciativas piloto emblemáticas	Proyecto de innovación		●		●	●
		Investigar sobre escalas, especies y genética de especies energéticas	Estudio		●			●
		Desarrollo de mecanismos de cosecha y transporte especiales para residuos forestales	Proyecto de innovación		●			●
	Desarrollo de mercados para maderas de mediana calidad provenientes de bosque nativo	Realizar estudios de aserrío y secado de la madera	Estudio		●		●	●
		Desarrollar modelos eficientes en el uso de maderas duraminizadas y no duraminizadas	Proyecto de innovación		●		●	●
		Estudio de nuevos productos para maderas de bajas escuadrias	Estudio	●			●	●
	Promover la diversificación de especies forestales	Investigar nuevas especies para nichos específicos	Estudio		●			●
	Captura de carbono en plantaciones	Desarrollar modelos de captura validados y aplicables a las condiciones nacionales	Estudio		●			●
		Desarrollar metodologías validadas de evaluación técnica y económica	Estudio		●			●
	Incorporar tecnologías que permitan promover nuevas opciones de negocios y desarrollo de nuevos PFNM en torno a las Pymes y plantaciones forestales	Mejoramiento de técnicas de producción - Usos bambú - Plantas medicinales - Otras especies - Miel	Proyecto de innovación			●	●	●
	Identificación de la vocación productiva de PFNM del territorio	Identificación del potencial productivo del territorio (suelos, clima y recursos naturales)	Consultoría			●		●
		Identificación de la capacidad productiva de sus habitantes (historia cultural, capital social)	Consultoría			●		●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				C P	MP	PE	PR	PU
Agregación y creación de valor	Diferenciación de bienes	Investigar paquetes tecnológicos para aumentar la capacidad de diferenciar los bienes de la madera frente a productos sustitutos o importados en los canales comerciales:	Proyecto de innovación					
		A) Valoración de atributos y a partir de ellos diseñar bienes y servicios diferenciadores con alta relación calidad/precio B) Servicios de diseños de espacio con uso preferente de madera C) Desarrollar alta calidad en madera de apariencia				●		●
General	Manejo de riesgos en plantaciones forestales	Desarrollar modelos de riesgo para asignación de recursos	Proyecto innovación			●	●	●
		Diseñar sistemas de alerta temprana	Estudio			●	●	●
		Desarrollo de estudios de riesgos potenciales	Estudio			●	●	●
	Fortalecer la competitividad de encadenamientos a nivel territorial local de los PFNM	Promover la integración horizontal de proyectos innovadores	Consultoría			●	●	●
		Impulsar la competitividad a nivel de territorios locales	Proyecto de innovación			●		●
	Incorporar tecnología de diseño e implementación de estrategias competitiva para las Pymes de la madera	Desarrollar paquetes tecnológicos que permitan el mejoramiento continuo de los factores críticos de la empresa de productos finales, en cuanto a los siguientes factores claves de éxito (incorporando TICs para establecer oficina virtual de diseño y gestión estratégica): • Ambiente: entorno del sector o del negocio • Clientes: tipo y características de los clientes actuales y potenciales • Producto o servicio: que provee el sector o negocio • Empresa: descripción del sector o de la empresa • Competencia y sustitutos • Investigación y Desarrollo • Producción: capacidad y características de la producción • Marketing: comercialización de los productos o servicios • Servicio a clientes: de los productos o servicios • Costos de entrada: costo para entrar como competidor a la industria • Utilidades futuras: el potencial para generar utilidades en el futuro	Proyecto de innovación			●	●	●

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejorar la instrucción y las competencias en el sector forestal	Desarrollo e incentivo a la proactividad, trabajo en equipo, liderazgo e idiomas	Cursos de formación continua			●	●	
		Desarrollar planes de capacitación para los trabajadores del sector. Ej. manejo de equipos y maquinarias predial e industrial	Cursos de formación continua	●			●	
		Capacitar a pequeños y medianos productores de madera para emprendimientos competitivos a través de metodologías de formación continua	Cursos de formación continua			●		●
		Especialización en áreas de cosecha, transporte, etc.	Cursos de formación continua			●	●	●
	Formación de una nueva generación de emprendedores	Diseñar y gestionar un programa de formación de nuevos emprendedores coordinando actividades con las organizaciones de formación técnica y superior	Cursos de formación continua			●	●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Desarrollo de profesionales idóneos	Especialización en áreas de manejo del agua y cuencas, medioambiente, desarrollo rural (nivel de postgrado)	Postgrado			●	●	●
	Capacitación del recurso humano de las Pymes a todo nivel	Diseñar y gestionar cursos de capacitación a técnicos, supervisores y obreros calificados para producción limpia	Cursos de formación continua			●	●	●
		Diseñar y gestionar cursos de capacitación a técnicos, supervisores y obreros calificados en ISO y otras certificaciones	Cursos de formación continua			●	●	
Calidad	Mejorar la instrucción de los operarios de plantaciones y Pymes de la madera	Acreditación y reconocimiento estatal de capacitación de operarios asociados a uso de fondos públicos. Competencias laborales - Fortalecimiento de Chilecalifica	Estudio	●				●
		Diseñar y gestionar cursos de capacitación a técnicos, supervisores y obreros calificados para control y sustentación calidad	Cursos de formación continua			●	●	●
	Desarrollar servicios de soporte técnico adecuado	Desarrollo de mecánicos, técnicos de mantención y servicios de maquinaria	Cursos de formación continua			●	●	●
Sustentabilidad económica	Mejorar capacidades de los productores en el sector plantaciones	Mejorar gestión empresarial, productiva	Cursos de formación continua			●	●	●
		Mejorar la incorporación y manejo de nuevas tecnologías				●	●	●
	Capacitar en técnicas de crecimiento de sectores industriales a las Pymes y a funcionarios de entidades gremiales y gubernamentales, que las promueven y regulan	Diseñar y gestionar cursos de capacitación a funcionarios de entidades gremiales y gubernamentales que aseguren el crecimiento de las Pymes	Cursos de formación continua			●	●	●
		Diseñar y gestionar cursos de fomento de políticas públicas que fomenten el desarrollo de las Pymes	Cursos de formación continua			●		●
		Diseñar y gestionar cursos de capacitación a gerentes, técnicos, supervisores y obreros calificados que aseguren el crecimiento de las Pymes	Cursos de formación continua			●	●	●
Nuevas opciones de negocio	Formar una generación de emprendedores en el sector público y privado en nuevos nichos de mercado	Diseñar y gestionar cursos de formación en técnicas de I&D y su implementación productiva y para emprender nuevos negocios	Cursos de formación continua			●	●	●
		Diseñar y gestionar cursos de políticas públicas que fomenten las nuevas opciones de negocios para el desarrollo de las Pymes	Cursos de formación continua			●		●
Agregación y creación de valor	Capacitar en técnicas de I&D para cambiar diseños dominantes en los negocios de las Pymes	Diseñar y gestionar cursos de formación en técnicas de I&D y su implementación productiva y comercial para cambiar diseños dominantes en los negocios	Cursos de formación continua			●	●	●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
General	Desarrollo de profesionales idóneos para el sector plantaciones	Fortalecer las políticas actuales hasta el nivel de doctorado ej. Mecesus	Postgrado			●		●
		Adecuar formación de pregrado a necesidades actuales (comercialización, gestión empresarial, desarrollo rural, políticas públicas)	Estudio			●		●
		Mejorar coordinación entre grupos de trabajo actuales	Consultoría			●	●	●
		Formación en gestión	Cursos de formación continua			●	●	
	Formación de extensionistas para el sector plantaciones	Desarrollo de métodos técnicos de extensión y participación	Estudio		●			●
		Metodologías de trabajo (equipo, interdisciplinaridad)	Estudio		●			●
	Desarrollo de líderes para el sector plantaciones	Promover y capacitar en organización y asociatividad	Cursos de formación continua			●		●
	Formación de agentes públicos, privados y ONGs en comprensión en materias de estrategias competitivas	Diseñar y gestionar cursos de formación en metodologías de estrategias competitivas y su implementación	Cursos de formación continua			●	●	●

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DIFUSIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Mejoramiento de procesos de fabricación de productos intermedios y finales	Difundir y transferir para su implementación sistemas de procesos de fabricación especializados para mejorar posición de costos vía diseño y gestión: A) Optimizar el uso de la madera mejorando los costos de diseño y gestión B) Proponer mejoramientos en las respectivas cadenas internas de valor de la pyme C) Investigación de integración vertical y horizontal para pymes que constituyen componentes en la cadena de valor	Documento Cursos de formación continua			●	●	●
		Difundir y transferir para su implementación modelos de “estrategias de cooperación” entre empresas para mejorar su posición competitiva: A) Bodegaje B) Servicios de Pre y Postventa C) Adquisiciones	Documento Cursos de formación continua			●	●	●
		Difundir y transferir para su implementación paquetes tecnológicos para el desarrollo de cluster competitivo, es decir: A) Nuevas empresas: proveedoras, inversionistas, rivalidad/cooperación, comercializadoras B) Identificación subcluster en la cadena de productos finales C) Potenciar los factores críticos de cada subcluster y desarrollar la creación de valor	Proyecto de Innovación Documento Cursos de formación continua			●	●	●
		Difundir los factores que dificultan el aumento de la productividad en las empresas que conforman la industria de productos finales y transferir soluciones competitivas: A) Obsolescencia tecnológica B) Economías de escala C) Financiamiento de corto, mediano y largo plazo	Documento			●	●	●
		Difundir y transferir para su implementación paquetes tecnológicos para aumentar la capacidad de diferenciar los bienes y servicios de la madera frente a productos sustitutos o importados en los canales comerciales: A) Valoración de atributos y a partir de ellos diseñar bienes y servicios diferenciadores con alta relación calidad/precio B) Servicios de diseños de espacio con uso preferente de madera C) Desarrollar alta calidad en madera de apariencia	Documento Cursos de formación continua			●	●	●
		Difundir y poner a disposición de los inversionistas portafolio de proyectos de inversión en plantas de última generación, para la toma de decisión de los empresarios Pymes, en los siguientes rubros: A) Muebles B) Casa de madera C) Puertas y ventanas D) Envases	Documento			●	●	●
	Mejorar el manejo y calidad de insumos (partes y piezas)	Detectar y poner en contacto sistemas de redes de proveedores con TI para trabajar con sistema de calidad total y justo a tiempo (para abaratar costos de compra): A) Industria del mueble B) Casas de Madera C) Envases finos y artesanía	Proyecto de innovación			●	●	●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Incorporar y/o validar tecnologías para el mejoramiento de la productividad de las plantaciones y Pymes	Incentivar la TT en silvicultura, manejo, cosecha, transporte, ambiente, genética	Documento			●	●	●
		Difundir y transferir para su implementación tecnologías de grandes productores de bienes y servicios finales (benchmarking) adaptando a condiciones competitivas de Pymes	Consorcio					
		Documento						
		A) UPS (logística) B) Adaptar tecnologías (blandas y duras) para desarrollar modelos de fabricación (a pedido del cliente, especialización, otros) C) Modelo "delta", incorporación del proveedor en los procesos de fabricación del cliente	Cursos de formación continua			●	●	●
	Incorporar y/o validar tecnologías para el mejoramiento de la productividad en Pymes	Difundir y transferir para su implementación innovaciones y modificaciones de modelos de diseño de productos finales en las empresas con la cooperación de centros tecnológicos y universidades en los siguientes rubros: A) Muebles B) Puertas y ventanas C) Artesanía y productos menudos	Consorcio Documento Cursos de formación continua			●	●	●
		Incorporar/modificar modelos de diseño de productos finales en las empresas con la cooperación de centros tecnológicos y universidades en los siguientes rubros: A) Muebles B) Puertas y ventanas C) Artesanía y productos menudos	Proyecto de innovación Consorcio		●		●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Mejorar la gestión de la gran empresa silvícola	Difusión del concepto de RSE	Documento			●	●	●
		Implementación de normas de certificación sobre RSE	Proyecto de innovación			●	●	
	Mejorar gestión ambiental y producción limpia en plantaciones y Pymes	Creación de conciencia ambiental	Documento			●		●
		Promover la certificación y estándares disponibles	Cursos de formación continua			●		●
		Facilitar el acceso a instrumentos de BP				●		●
		Difundir y transferir para su implementación tecnologías para mejorar el manejo de residuos y adecuar tecnologías existentes: A) Eliminación B) Reciclaje C) Almacenamiento	Documento Cursos de formación continua			●	●	●
		Difundir y transferir fórmulas de cogeneración de energía a partir de residuos	Documento Cursos de formación continua			●	●	●
		Certificación de cadenas de custodia	Consultoría			●	●	
	Asegurar cumplimiento de la normativa ambiental en la industria de los PFNM	Iniciar procesos de certificación ambiental	Proyecto de innovación			●	●	
		Aplicar Norma ISO 1400				●	●	
		Aplicar Norma ISO 9000				●	●	
Calidad	Mejorar la calidad en la cadena productiva de las Pymes	Implementación de normas y estandarización de procesos y productos de la industria, y de los productos asociados (en industria de apoyo y abastecimiento): A) Desarrollar estandarización de procesos B) Desarrollar estandarización de tecnologías duras y blandas C) Desarrollar normas de calidad D) Homologar normas internacionales	Proyecto de innovación			●	●	●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR			
				CP	MP	PE	PR	PU		
Sustentabilidad Económica	Mejorar la gestión de pequeños y medianos productores silvícolas del BN y empresas de servicios del sector plantaciones	Mejorar la administración (empresas familiares)	Proyecto de innovación	●			●	●		
		Mejorar la gestión predial, productiva y comercial (silvoagropecuaria, turística, etc.)	Proyecto de innovación	●			●	●		
		Promover la modernización tecnológica en el manejo y cosecha	Proyecto de innovación	●			●	●		
		Promover la asociatividad	Proyecto de innovación			●	●	●		
	Buscar el desarrollo de mediano y largo plazo de la industria de valor agregado en las Pymes	Difundir y transferir para su implementación programas de mejoramiento continuo de la estrategia competitiva de las empresas para crear valor: A) Sistemas de inteligencia estratégica B) Modelos dinámicos de grupos estratégicos C) Análisis de escenario con base en opinión experta	Documento Cursos de formación continua			●	●	●		
		Incorporar en la práctica (transferir) modelos asociativos para conformar cluster en el desarrollo del sector industrial de productos finales con otros sectores industriales complementarios: A) Industria metálica (Cobre) B) Arquitectura y diseño C) Salud	Proyecto de innovación			●	●	●		
		Mejorar gestión productiva y comercial	Proyecto de innovación			●	●	●		
		Promoción de la bioenergía para procesos industriales	Proyecto de innovación			●	●			
		Nuevas opciones de Negocio	Bioenergía en el sector plantaciones	Conversión industrial a nuevas fuentes de energía	Proyecto de innovación		●		●	●
			Desarrollo de plantaciones en zonas áridas (III-V)	Desarrollo de bioenergía	Proyecto de innovación			●	●	●
Producción de agua				●		●	●			
Cosechas de aguas para mejoramiento de productividad				●		●	●			
Protección de suelos				●		●	●			
PFNMs				●			●			
Desarrollo de mercados de bioenergía para maderas de baja calidad proveniente de BN	Facilitar la incorporación de los micro y pequeño empresarios	Proyecto de innovación	●			●	●			
	Incorporar tecnologías que permitan promover nuevas opciones de negocios y desarrollo de nuevos productos para las Pymes	Difundir y transferir para su implementación modelos de negocios que permitan emprendimientos de servicio al cliente pre y postventa	Proyecto de Innovación Documento			●	●	●		
		Difundir y poner a disposición de los inversionistas portafolio de proyectos de inversión en plantas de última generación para la toma de decisión de los empresarios Pymes: A) Muebles B) Casa de madera C) Puertas y ventanas C) Envases	Documento			●	●	●		
	Agregación y creación de valor	Incorporar tecnologías de información en gestión empresarial de PFNM	Crear un Portal web público privado para dar soporte a la innovación de la PYME Forestal	Proyecto de innovación			●	●	●	
Crear webs de comercio electrónico a nivel de redes de productores y empresas líderes			Proyecto de innovación			●	●			
Identificar usos novedosos de software de gestión			Consultoría			●	●			

INFORMACIÓN

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Promover el desarrollo de información para elevar la productividad de las Pymes de la madera	Información generada en estudios de relaciones insumo producto (física-monetaria) basadas en benchmarking	Documento Centro de información			●	●	●
Sustentabilidad ambiental y producción limpia	Protección (fitosanitaria e incendios) de plantaciones	Reforzar campañas contra incendios, generando conciencia y promoviendo la prevención	Proyecto de innovación			●	●	●
		Promover la autogestión de la protección (prevención y combate)	Proyecto de innovación			●	●	●
	Información del sector plantaciones	Generar, sistematizar y actualizar la información básica existente sobre recursos naturales	Estudio Documento			●	●	●
	Promover el desarrollo de información de tecnologías de producción limpia en las Pymes de la madera	Información del estado del arte en tecnologías de producción limpia y certificación con su metodología de implementación	Documento Centro de información			●		●
Calidad	Promover el desarrollo de información de sistemas de aseguramiento de calidad en las Pymes de la madera	Información del estado del arte en tecnologías de calidad en la manufactura y en las interrelaciones horizontales	Documento Centro de información			●		●
		Información para el desarrollo de estándares y normas de gestión y manufactura	Centro de información			●		●
Sustentabilidad económica	Promover el desarrollo de investigación que aporte información de brechas económicas en el sector de plantaciones y Pymes de la madera	Información de megatendencias y su potencialidad comercial	Consultoría Documento			●	●	●
		Información para desarrollo del sector industrial con otros sectores industriales complementarios	Consultoría Documento			●	●	●
		Difusión de estudios de marketing (4 p) estratégico para buscar acciones ganadoras de las Pymes en el sector público y privado	Documento			●	●	●
		Información y estudios de cómo absorber costos de desarrollo de la demanda	Consultoría Documento			●	●	●
		Difusión de la agenda público privada para expandir la demanda	Documento			●	●	●
Nuevas opciones de negocio	Desarrollo de mercados de bioenergía para maderas de baja calidad proveniente de BN	Difusión de la madera como superior a los combustibles fósiles (por eficiencia, sustentabilidad, etc.) Diseñar campañas publicitarias	Consultoría Documento		●		●	●
		Diseñar líneas de argumentación para esta propuesta A) Estudios comparativos con otros combustibles B) Niveles de contaminación C) Evaluación de la situación de la leña	Consultoría		●		●	●
	Promover información para desarrollar la demanda de bienes de madera en edificación pública y nuevos nichos en el sector privado	Difusión de estudios de marketing (4 ps) estratégico para buscar acciones ganadoras de las Pymes en el sector público y privado	Documentos			●	●	●
		Información de nichos insatisfechos a nivel nacional e internacional con alta potencialidad	Centro de información			●	●	●
		Desarrollar información para emprendimientos de servicios de pre y postventa para los Pymes	Proyecto de innovación			●		●
		Información para la gestión de canales de distribución y logística	Consultoría			●	●	●
	Incorporar tecnologías que permitan promover nuevas opciones de negocios y desarrollo de nuevos PFNM en torno a las Pymes y plantaciones forestales	Generación, sistematización y actualización de información básica sobre producción de PFNM	Estudio			●		●

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Agregación y creación de valor	Promover información para la implementación de estrategias competitivas en las Pymes de la madera	Difundir estudios de las 5 fuerzas de la industria y su dinámica	Documento			●	●	●
		Difundir estudios de grupos estratégicos	Documento			●	●	●
		Desarrollo de información de paquetes tecnológicos que permitan el mejoramiento continuo de los factores críticos de la empresa de productos finales	Consultoría			●	●	●
General	Mejorar la articulación de actores	Difundir experiencias exitosas	Consultoría Documento			●	●	●
	Mejorar acceso a revistas especializadas existentes	Difundir medios escritos existentes y promover suscripciones	Documento			●	●	●
	Potenciar en medios actuales la difusión forestal	Difusión de temas forestales	Documento			●	●	●
	Promover información para la transparencia de mercado de las Pymes	Información para evitar competencia desleal	Documento			●	●	●
		Información de alcances de la agenda público-privada	Documento			●	●	●

OTROS

REQUERIMIENTO	LINEAMIENTO	ACCIÓN	INSTRUMENTO	PRIORIDAD			ACTOR	
				CP	MP	PE	PR	PU
Productividad	Optimizar el proceso de recolección de materia prima de PFMN desde el bosque	Generar redes de productores	Proyecto de innovación	●			●	●
Sustentabilidad Ambiental y producción limpia	Protección (fitosanitaria e incendios) en el sector de plantaciones	Reforzar sistemas de alerta y vigilancia de incendios y sanitaria forestal	Proyecto de innovación			●	●	●
Calidad	Desarrollo de mercados de bioenergía para maderas de baja calidad proveniente de BN	Generar normas de clasificación por niveles de humedad, dimensiones y tipo de productos	Estudio		●		●	●
	Fortalecimiento de la gestión de la innovación en la industria de los PFMN e integración productiva territorial	Incluir la calidad como elemento para la segmentación del mercado	Proyecto de innovación	●			●	●
Sustentabilidad Económica	Lograr el desarrollo de mediano y largo plazo de las Pymes en la industria de valor agregado	Desarrollo del sector industrial de productos finales con otros sectores industriales complementarios (incorporar modelos asociativos para conformar cluster, otros) A) Industria metálica (cobre) B) Arquitectura y diseño C) Salud	Proyecto de innovación		●		●	●
Nuevas opciones de Negocio	Gestión de pequeños y medianos productores silvícolas y de la industria de la madera y empresas de servicios	Mejorar acceso a instrumentos de fomento y fuentes financieras	Proyecto de innovación			●		●
		Promover la asociatividad	Proyecto de innovación			●	●	●
	Innovación en la industria de los PFMN e integración productiva territorial	Identificación de ideas de negocios	Estudio			●	●	●
	Detección de nuevas opciones de negocio	Investigar estrategias de marketing (mix 4 P's). A) Incremento de la demanda estatal B) Quebrar el sesgo cultural de la mala calidad de la madera C) Canales comerciales y su logística en distribuidores alternativos para ganar poder de negociación D) Compartir costos de desarrollo de la demanda	Estudio			●	●	●
		Identificar alternativas para satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores	Estudio			●	●	●
General	Mejorar la articulación de actores en el sector de las Pymes de la madera	Generar espacios de vinculación para los actores del sector	Proyecto de innovación			●		●
		Desarrollar una prospección de información tecnológica (antena tecnológica)	Estudio			●	●	●
		Diseñar sistemas de acceso a información	Proyecto de innovación			●		●
	Diseñar y gestionar la "Cooperación Eficaz" a nivel de Pymes de la madera	Implementar "Agenda Procrecimiento de la Industria de Valor Agregado de la Madera", Alianza Público – Privada (desarrollado por ASIMAD-CONAF-INFOR)	Proyecto de innovación			●	●	●
		Gestionar el "Plan Maestro de la Agenda Procrecimiento"				●	●	●
		Coordinación y fortalecimiento de las entidades gremiales nacionales				●	●	●
		Fortalecimiento de cluster a nivel de Áreas de Desarrollo Forestal				●	●	●
	Superar los problemas logísticos que afectan a las materias primas de PFMN	Establecer alianzas con entidades públicas y privadas	Consorcio	●			●	●

FIA 2006



**Fundación para la
Innovación Agraria**

Oficina Central:
Loreley 1582,
La Reina, Santiago
Fono (2) 4313000
Fax (2) 4313064

fia@fia.gob.cl

www.fia.gob.cl