

The background of the cover is a photograph of a vast green agricultural field under a blue sky with scattered white clouds. On the left side, there are dark, straight furrows in the soil, suggesting a recently plowed area. In the distance, a line of green trees marks the horizon. Overlaid on the upper half of the image is the title 'CHILE Visión 2030'. The word 'CHILE' is in a white, sans-serif font. 'Visión' is in a black, cursive script. The year '2030' is in a large, black, stylized font where the zeros are replaced by camera lenses. A small green leaf is attached to the top of the second zero.

CHILE *Visión* 2030

**Una Visión de la Innovación Agraria
en Chile hacia el 2030**

Mayo, 2011

Una Visión de la Innovación Agraria en Chile hacia el 2030

Mayo, 2011

TABLA DE CONTENIDOS

Acrónimos.....	III
Agradecimientos.....	V
Prefacio.....	1
Resumen Ejecutivo.....	3
1. Construyendo la Visión – Antecedentes y Metodología.....	5
1.1 Antecedentes.....	5
1.2 Metodología.....	7
2. Tendencias e Implicancias.....	10
2.1 Hallazgos sobre los impulsores del cambio futuro.....	10
2.1.1. Manejo de recursos naturales y cambio climático.....	10
2.1.2. Dinámicas de mercado.....	12
2.1.3. El mundo rural.....	15
2.1.4. Aspectos del +D.....	17
2.2 La visión de quienes toman decisiones sobre el futuro de la agricultura chilena.....	19
2.3 Explorando alternativas futuras.....	20
2.3.1. Escenarios alternativos para la agricultura chilena.....	20
2.3.2. Derivando implicancias entre clusters y temas transversales.....	24
2.3.3. Síntesis de implicancias del escenario “BAU-Las cosas como de costumbre”.....	25
2.3.4. Síntesis de las implicancias del escenario “Terra Cálida”.....	26
2.3.5. Algunas conclusiones aplicables a los dos escenarios.....	28
3. Hacia una Visión para la Innovación Agraria en el Chile del 2030.....	30
3.1 Preparando un borrador de la Visión.....	30
3.2 Una propuesta de Visión para el Sistema de Innovación Agrícola chileno en el 2030.....	30
4. De la Visión a la Realidad – Próximos Pasos.....	37
4.1 Fortalecer aún más el Sistema de Innovación Agrícola, haciéndolo comparable con otros países de la OCDE.....	37
4.2 Mejorando la disponibilidad de información y conocimientos para los productores agrícolas.....	38
4.3 Mejorando el control tecnológico sobre los sistemas de producción.....	38
4.4 Mejorando el cumplimiento de las normas de calidad y sistemas de certificación.....	40
4.5 Mejorando la base de recursos humanos, especialmente dentro de las cadenas de valor.....	40

Acrónimos

BAU	Las Cosas como de Costumbre (“Business as Usual”)
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CNIC	Consejo Nacional para la Innovación y Competitividad
CORFO	Corporación de Fomento
ESF	Estándares Sanitarios y Fitosanitarios
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIA	Fundación para la Innovación Agraria
FMI	Fondo Monetario Internacional
IDM	Indicadores de Desarrollo Mundial
INFOR	Instituto Forestal de Chile
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
ISO	Organización Internacional para la Estandarización
I+D	Investigación y Desarrollo
MINAGRI	Ministerio de Agricultura de Chile
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
OGM	Organismos Genéticamente Modificados
PIB	Producto Interno Bruto
PIBAg	Producto Interno Bruto Agrícola
RIMISP	Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación

Agradecimientos

El Informe “Una Visión de la Innovación Agraria Chilena hacia el 2030” es el producto de un esfuerzo colaborativo entre la Unidad de Desarrollo Agrícola y Desarrollo Rural para América Latina y el Caribe del Banco Mundial (LCSAR), el Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI) y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Gobierno de Chile. El estudio se financió mediante un convenio entre el MINAGRI, FIA y el Banco Mundial.

El informe fue preparado por un equipo liderado por Willem Janssen, Especialista Agrícola Líder e integrado por: Riikka Rajalahti, Especialista Agrícola Senior; Svetlana Edmeades, Economista Agrícola Senior y Beatriz Nussbaumer, Economista. El informe se basa en una serie de estudios previos y entrevistas que tuvieron lugar entre diciembre de 2009 y noviembre de 2010. El informe recibió significativas contribuciones del Sr. Fernando Rodríguez Schuller, líder de la contraparte FIA. Un primer borrador del informe estuvo disponible para consultas y comentarios desde febrero de 2011 en la página Web de FIA y fue ampliamente compartido dentro del sector. El informe final se redactó basándose en los comentarios recibidos, tanto de Chile como del Banco Mundial.

El equipo quiere agradecer a las siguientes personas en Chile que dedicaron mucho de su tiempo y aportaron valiosos consejos al informe: Sr. José Antonio Galilea, Ministro de Agricultura; Sr. Álvaro Cruzat, Subsecretario de Agricultura; Sra. Marigen Hornkohl, ex Ministra de Agricultura; Sr. Reinaldo Ruiz, ex Subsecretario de Agricultura; Sra. Eugenia Muchnik, Directora de FIA; Sr. Fernando Bas, Sub Director de FIA; Sr. Rodrigo Vega, ex Director de FIA; Sra. Francisca Silva, asesora del MINAGRI; Sr. Francisco Obreque y Sra. Soledad Hidalgo, profesionales de FIA; así como a todo el personal de FIA; y a los más de cien expertos que participaron en los estudios y entrevistas de soporte, en el desarrollo de los escenarios y en la delineación de la implicancias para el sistema de innovación agrario en Chile.

El equipo también agradece, por su apoyo en este estudio, a los siguientes funcionarios del Banco Mundial: Ethel Sennhauser, Franz Drees-Gross, Michel Kerf, Ousmane Dione, Carlos Silva Jaúregui, Felipe Saez, Verónica Salateno, John Nash, Eija Pehu, Marie-Helene Collion, Aparajita Goyal, Matthew McMahon, Beatriz Franco, Ketty Morales, Ana Francisca Ramírez, y Ariani Wartenberg.

Prefacio

Después de un largo período de precios agrícolas en declinación en los mercados globales, la perspectiva agrícola de los últimos cinco años ha sido, por decir lo menos, volátil. Últimamente los mercados globales agrícolas han experimentado alzas de precios muy importantes para muchos productos básicos claves. Estos episodios pueden relacionarse con al menos tres factores: (i) cambio climático, que está comenzando a afectar el potencial productivo de los sistemas agrícolas; (ii) el uso de biocombustibles producidos por la agricultura (etanol, biodiesel), que crea presiones al alza sobre los precios agrícolas; y (iii) el rápido incremento de los ingresos promedio en Asia (China, India), que aumenta la demanda de largo plazo. Las implicancias sobre el bienestar, especialmente para los consumidores pobres, pueden ser significativas. La innovación agrícola puede ser una parte central de las respuestas a las oportunidades y amenazas a que conducen estos nuevos escenarios.

El Banco Mundial felicita al Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI) y a su Fundación para la Innovación Agraria (FIA), por sus esfuerzos para entender la posición que debe tener Chile en el desarrollo global de la agricultura y el rol central que visualizan para la innovación en agricultura. Las autoridades chilenas están claramente conscientes de la necesidad de mantener la rentabilidad alcanzada por el sector y han expresado preocupación cuando los niveles de productividad comenzaron a aplanarse. Las autoridades saben que para enfrentar exitosamente el futuro, el país necesita nuevas tecnologías, nuevos ordenamientos de sus organizaciones e instituciones y destrezas mejoradas de los agricultores para enfrentar exitosamente el futuro.

Valoramos la grata y productiva colaboración con el MINAGRI y FIA, al tratar de entender cómo Chile puede energizar el crecimiento de su productividad agrícola, en un escenario global en rápida evolución. Nos complace haber sido parte del proceso mutuo de aprendizaje requerido para el desarrollo de una “Visión” y un “Plan de Acción hacia el 2030”. Deseamos éxito al Gobierno de Chile en la implementación de las recomendaciones y quedamos dispuestos para futuros apoyos.

Ethel Sennhauser
Jefa, Desarrollo Agrícola y Rural
Región América Latina y el Caribe
Banco Mundial

Resumen Ejecutivo

Antecedentes. Este informe es el segundo de una serie de tres que fueron convenidos con el Gobierno de Chile y el Banco Mundial, para apoyar el desarrollo - a largo plazo - de una estrategia de innovación agraria¹. La razón tras este estudio es el hecho que el desempeño del crecimiento agrícola de Chile se ha deteriorado en la última década. También el sector podría necesitar prepararse para desafíos a los que no ha prestado suficiente atención o de los que difícilmente podría haberse dado cuenta. Este informe explora el futuro de la agricultura chilena hacia el 2030. Utilizando la metodología de planificación por escenarios, el trabajo identifica las principales oportunidades y desafíos que requerirían atención, si Chile quisiera reanudar su trayectoria de crecimiento agrícola de la década anterior, y propone una “Visión” hacia donde orientar su sistema de innovación agrícola hacia el año 2030. En un tercer informe se perfilarán las acciones que serían necesarias para abordar estos temas en los próximos cinco años.

Visión propuesta. El 2030 Chile es un productor de calidad de una amplia gama de alimentos y fibras. Su imagen internacional está marcada por la diversidad que su geografía le permite producir. El sector enfatiza la sustentabilidad ambiental y la naturaleza sana de sus productos, las que son valoradas tanto por el mercado interno como externo. Mediante la aplicación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, inversiones en tecnología agropecuaria y la capacitación de su fuerza laboral, Chile ha sido capaz de desarrollar cadenas de valor de rentabilidad atractiva, bien integradas desde la producción a los mercados finales, y de remunerar a sus participantes a niveles comparables con el resto de la economía.

*En cinco letras, la agricultura chilena será: **C:** Clean (limpia); **H:** Healthy and wholesome (sana y saludable); **I:** Information based and Internationally integrated (integrada internacionalmente y basada en información); **L:** Learning oriented (orientada al aprendizaje); **E:** Efficient and Equitable (eficiente y equitativa).*

Metodología. Para explorar el futuro del sector agrícola chileno y las implicancias en su sistema de innovación, se utilizó el enfoque de “planificación por escenarios”. Esta metodología apunta a desprenderse del modo de pensar que el futuro será una continuación del pasado. Provee un entendimiento acerca de un futuro incierto y ayuda a mejorar las percepciones y juicios en la toma de decisiones para adaptarse y configurar el futuro. Basándose en escenarios alternativos y en los desafíos y oportunidades vinculados a éstos, los actores que participan en el proceso pueden desarrollar una aproximación a eventos futuros, contribuyendo a la toma de las decisiones (dentro de un país) que más beneficiarían a las condiciones futuras.

Proceso. La Visión y sus implicancias fueron desarrolladas por un proceso iterativo, fuertemente consultivo. Se preparó una serie de estudios de antecedentes de los principales desarrollos de la agricultura chilena; y se sostuvieron entrevistas con once personas de significancia en el sector. En base a esta información, se organizó un taller para comenzar a diseñar escenarios alternativos para la agricultura chilena. De este ejercicio emergieron dos escenarios principales: uno con grandes impactos del cambio climático y un marco regulatorio altamente restrictivo (Terra Cálida); otro escenario con un modesto impacto del cambio climático y un sistema regulatorio similar al actual (Las cosas como de costumbre - “BAU”). Estos escenarios fueron luego presentados a siete grupos de referencia, integrados por representantes de los principales subsectores, a quienes se les pidió derivar las implicancias en sus subsectores en caso que

¹ “Agrícola” y “agrario” en este documento se refieren a la producción de cultivos, ganado, frutas, hortalizas y forestal, así como sus cadenas relacionadas. Incluye sistemas de producción anual y perenne. No se incluye pesquerías. Ocasionalmente se hará mención separada a subsectores tales como forestal, frutales, leche u otros.

estos escenarios se materializaran. Se organizaron otros tres grupos para derivar implicancias respecto de temas transversales. Las conclusiones de estos grupos representan las acciones deseadas y requeridas para las alternativas futuras presentadas en los escenarios. Estas acciones fueron luego consolidadas y usadas como insumos para el desarrollo del enunciado de la Visión.

De la Visión a la realidad. Mientras los escenarios representan futuros plausibles que pueden ocurrir, la Visión representa un futuro deseable. Se trata de cómo Chile quiere que luzca su sector agrícola y su sistema de innovación. El paso siguiente es identificar las acciones claves requeridas para desplazarse hacia tal Visión. Basándose en los estudios sobre antecedentes, las entrevistas y los grupos de discusión, se identificaron los siguientes tópicos como elementos claves de un plan de acción para los próximos cinco años:

- A. Fortalecer el sistema chileno de innovación agrícola, en comparación con otros países de la OCDE.
- B. Fortalecer la disponibilidad de nueva información y conocimientos para los productores agrícolas.
- C. Mejorar el control tecnológico de los sistemas de producción:
 - C1. Perseguir el mejoramiento genético y la biotecnología para desarrollar sistemas agrícolas eco-eficientes.
 - C2. Mejorar la gestión predial, incluyendo su agronomía y la eficiencia en el uso del agua.
 - C3. Fortalecer los sistemas de gestión de las cadenas de valor, mediante sistemas expertos y de información de mercados.
- D. Mejorar los sistemas de cumplimiento y certificación de la calidad.
- E. Mejorar la base de recursos humanos, especialmente dentro de las cadenas de valor.

La elaboración de un Plan de Acción para estos tópicos será cubierta en un tercer informe.

1. Construyendo la Visión – Antecedentes y Metodología

1.1. Antecedentes

Sin duda que Chile es uno de los productores agrícolas líderes de Latinoamérica y un importante actor en los mercados agroalimentarios mundiales. En términos de valor de la producción, el país se ha ubicado entre los principales veinte productores mundiales de frutas y hortalizas (FAO, 2010). La intensificación de la agricultura ha traído consigo importantes aumentos de rendimiento, situando a la agricultura chilena entre las más productivas de la región, con notable éxito en frutas, vinos, salmones y productos forestales.

No es sorprendente que el Gobierno de Chile perciba al país como una *“Potencia Alimentaria y Forestal”*. Todo sugiere que la futura presencia de Chile en los mercados podría crecer mediante una producción mejorada, nuevos productos y la agregación de valor. Chile se ha impuesto como meta nacional transformarse en un importante actor en los mercados agroalimentarios globales. En el país hay un acuerdo compartido que éste es un objetivo realista y deseable.

No obstante los importantes avances en los sectores agrícola y forestal, existen desafíos implícitos que necesitan ser abordados hoy para mantener y eventualmente potenciar la presencia de Chile en el mercado internacional. Estos desafíos provienen de dentro y de fuera. En la última década, el país ha mostrado una disminución en su dinamismo, que es parcialmente reflejo del estancamiento del crecimiento de la productividad de la economía como un todo. Hacia fines de 2007, el crecimiento de la productividad total de factores de Chile era menor que diez años antes², un desempeño que contrasta agudamente con la década anterior, en que la productividad creció en un 30% acumulativo anual (IMF, 2009)³. La tasa de crecimiento del valor agregado de la agricultura fue de 11% el año 2004 y sólo 2% el 2008 (WDI, 2010). Si bien se han logrado mejoramientos de eficiencia en el sector, en términos de reducir los costos dentro del área de las exportaciones tradicionales y de aumentar la productividad y el valor agregado, estos aún no han alcanzado su potencial. Además, debido a la importancia de las exportaciones de minerales en Chile, las exportaciones de alimentos son, en términos comparativos (como porcentaje de las exportaciones totales), muy inferiores a las de sus vecinos agrícolas – un 16%, en comparación con Brasil (28%), Uruguay (59%), Argentina (53%); y la agricultura chilena debe competir en un medio donde puede esperarse una apreciación del tipo de cambio con mucho más alta probabilidad que una depreciación del mismo.

La dinámica de los mercados internacionales también impone desafíos a la producción agrícola interna. Las fuertes alzas de precios sufridas recientemente por los commodities importantes, han hecho que muchos gobiernos se replanten sus políticas de comercio basadas en la seguridad alimentaria hacia otras con un mayor énfasis en la autosuficiencia. Los consumidores se están volviendo cada vez más sensibles a la calidad, exigiendo productos más saludables y social y ambientalmente responsables; también están realizando cambios importantes en sus canastas alimenticias, hacia un mayor consumo de carnes y productos de alta gama (tales como vino). Se están abriendo nuevos mercados en forma acelerada, especialmente en Asia, donde el alto crecimiento económico y gran tamaño de la población se traducen en un aumento masivo de la demanda. El cambio climático está comenzando a jugar un rol en la redistribución de ventajas comparativas para cultivos tradicionales (hacia mayores latitudes) y también afectarán la ubicación de la producción de cultivos de alto valor agregado.

2 El crecimiento de la productividad global disminuyó de 2,8% entre 1984-1997, a sólo 0,9% entre 1998 y 2005.

3 Di Bella G. y Cerisola M., 2009. Inversión especializada y Tasa de Crecimiento en Chile, desde una perspectiva global. FMI, Documento de Trabajo. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2009/wp09264.pdf>.

La reducción en la tasa anual de crecimiento del sector agrícola sugeriría que el sistema de innovación de Chile ha servido mejor al país en el pasado que en la actualidad y que, sin introducirle nuevos cambios, pronto podrían observarse tasas de crecimiento negativas. Los cambios futuros, sin embargo, no sólo deberían abordar los desafíos que hoy día ya hubieran sido esclarecidos. La innovación es habitualmente un proceso lento y puede tardar varios años desde la primera idea o hallazgo a la aplicación de una nueva herramienta, tecnología o configuración a escala comercial. Ello significa que los cambios en los sistemas de innovación deberían anticiparse a los desafíos del futuro y además a aquellos del presente. Las amenazas pueden estar vinculadas a factores del mercado doméstico e internacional, cambios en las condiciones climáticas y de producción, competencia con otros sectores dentro y fuera de Chile, intranquilidad social, acceso a información y tecnología, logística y convenios comerciales, por mencionar unos pocos. Podría ser más conveniente sobreestimar estos desafíos, y estar preparados en exceso para ellos, que subestimarlos y resultar siendo marginados.

Para volver a las anteriores tasas de crecimiento, Chile necesita reevaluar la aptitud y efectividad de su sistema de innovación agrícola. Invertir en innovación es uno de los ingredientes claves para la competitividad futura del sector agrícola y forestal. Una capacidad mejorada de innovación no sólo es necesaria para que el sector logre una mayor participación y una mejor posición competitiva en los mercados globales, sino también para asegurar una adecuada respuesta de oferta a la demanda doméstica de productos agrícolas, que se vuelve cada vez más sofisticada.

El Gobierno de Chile reconoce a la innovación como una fuente clave para el futuro desarrollo. El año 2005, el Gobierno creó el *Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad* (CNIC), como cuerpo consultivo de la Presidencia en el área de las estrategias y políticas de innovación, con un Comité Ministerial a cargo de su implementación. Lanzó una Estrategia Nacional de Innovación, destinada a focalizar y coordinar los esfuerzos públicos y privados en áreas seleccionadas por su potencial competitivo e innovador⁴. El CNIC (2007) también señaló que la inversión en investigación, desarrollo e innovación en Chile debe aumentar de un 0,68% del PGB (en 2004) a una cifra cercana al 2,5% hacia el año 2020, con el sector privado asumiendo un papel mayor (55% de la inversión). El Gobierno del Presidente Piñera, que asumió a comienzos de 2010, está considerando cambios en las estrategias y políticas de Gobiernos anteriores, pero está igualmente comprometido con la innovación como motor del desarrollo.

Para mejorar la efectividad del sistema de innovación agroalimentario y forestal de Chile, posiblemente, será necesario implementar ajustes considerables a la estrategia aplicada por Chile durante la última década. Estos ajustes podrán involucrar temas tales como la redefinición de los roles de varios actores e instituciones, la entrada de nuevos actores al sistema, hacer ajustes a la estructura de gobernanza del sistema, introducir nuevos instrumentos, abrir nuevas fuentes de financiamiento, como también hacer considerables inversiones en desarrollar capital humano.

La complejidad de estos ajustes implica que este proceso se extendería por varios años y requeriría de la cooperación y coordinación entre muchos distintos actores. De implementarse al azar, sin consultas y con apoyo limitado en el sector, el proceso de transición podría amenazar el funcionamiento del sistema existente. Un proceso de transición mal manejado podría ser más dañino que beneficioso. Consecuentemente, el proceso necesita ser concebido e implementado con gran cuidado, en primer lugar en términos estratégicos y de su Visión y posteriormente, dentro del marco de planes más detallados, que definan cuidadosamente el proceso de cambio.

⁴ Son sectores prioritarios: acuicultura de mar abierto, turismo, producción porcina y avícola, fruticultura, minería del cobre, alimentos procesados, servicios financieros, logística y transporte, comunicaciones y construcción.

Este informe se orienta a desarrollar un enunciado de la Visión para el sector agrícola, que podría luego orientar las inversiones futuras en el sistema chileno de innovación agrícola. Para una estrategia efectiva, es pre-requisito tener una perspectiva conjunta y compartida de cómo se vería el sector agrícola y qué rol debería jugar la innovación para llegar a ella. Pero, el desarrollo de tal Visión no es sólo función de lo que el país quiere: depende también del contexto en el cual se encontrará el sector agrícola chileno. Por tanto, este informe reporta un proceso participativo para explorar las variadas incertidumbres que rodean a la agricultura chilena y deriva las posibles implicancias y respuestas. Ello lleva luego a una visión del sector que deberá ser realista, tanto en términos de las ambiciones de Chile sobre su agricultura y las incertidumbres que la rodean. Basándose en la Visión, se identificarán y describirán una serie de tópicos que necesitan ser explorados en el sistema de innovación agrícola, si Chile quisiera que su Visión se hiciera realidad.

El presente informe es el segundo en una serie de tres que fueron convenidos entre el Estado de Chile y el Banco Mundial, para apoyar el desarrollo de una estrategia de largo plazo del sistema de innovación agrícola. El primer informe revisó el funcionamiento de los tres principales institutos tecnológicos públicos e hizo recomendaciones de cómo podría mejorarse su desempeño. Este segundo informe explora el futuro de la agricultura chilena hacia el 2030, utilizando una metodología de planificación por escenarios y desarrollando una visión para el futuro de su sistema de innovación agrícola. El tercer Informe delineará un plan de acción concreto para avanzar en los principales tópicos que se necesita abordar para lograr la Visión.

1.2. Metodología

Habitualmente se emplean varios enfoques para evaluar y entender el futuro. Dos de tales enfoques son el **análisis de tendencias** y la **planificación por escenarios**. El **análisis de tendencias** se basa en el supuesto que los factores que impulsaron el cambio en el pasado, continuarán haciéndolo en el futuro. Para varios factores que son importantes para entender el futuro, tales tendencias pueden ser predichas con una precisión razonable (por ejemplo, crecimiento de la población). **La planificación por escenarios** reconoce que el futuro es incierto y que es probable que ocurran eventos disruptivos. La metodología combina las principales incertidumbres con tendencias más seguras y de mayor importancia en “líneas argumentales” acerca del futuro, esto es, escenarios. Los escenarios en sí mismos no son predicciones o estrategias, sino narraciones plausibles que describen condiciones futuras alternativas, en las cuales un país u organización podría tener que operar.

La planificación por escenarios pretende alejarse de la idea de que el futuro será una continuación del pasado. Puede proporcionar percepciones útiles sobre un futuro incierto y mejorar las percepciones y juicios en la toma de decisiones para adaptar y moldear el futuro. Al desarrollar, revisar y comparar escenarios alternativos y los desafíos y oportunidades ligados a estos, quienes toman las decisiones pueden identificar aquellos asuntos estratégicos que aportarían el mayor beneficio a una condición futura y se podrán formar ideas acerca de qué podría ser logrado. La planificación por escenarios es útil para brindar un espacio de discusión neutral, construir una visión estratégica y derivar implicancias que conciten amplios acuerdos.

El desarrollo de escenarios y el proceso de construcción de la Visión

El producto de un proceso de desarrollo de escenarios y construcción de una visión es tan sólido como la información y los insumos sobre los que fuera construido. Se diseñó un proceso en que se combinaron varios análisis (por ejemplo, sobre mercados, desarrollo rural, tendencias ambientales y tecnológicas, y sobre los principales subsectores); consultas multidisciplinarias en sus distintas fases (entre personas de diferentes especialidades, experiencias y puntos de vista), y síntesis. El proceso que se siguió para este informe sobre la agricultura y la innovación agrícola en Chile, aparece resumido en la Tabla 1.

Tabla 1. Actividades, productos y contribuciones para el desarrollo de escenarios y el proceso de construir una visión

Actividad	Resultado	Contribución a
Fase 1: Recolección de Información y análisis (Octubre 2009 – Diciembre 2009)		
Cuatro estudios analíticos sobre impulsores del cambio - Ciencia y tecnología - Mercados y demandas del consumidor - El contexto rural - Medioambiente y cambio climático	Estudios sobre impulsores del cambio	Taller de Construcción de Escenarios Consolidación de Escenarios Construcción de la Visión hacia 2030
Recolección de Información sobre los subsectores ("clusters")	Formularios de Cluster	Taller de construcción de Escenarios Jornadas de derivaciones de implicancias de Escenarios
Fase 2: Consultorías y participantes (Diciembre 2009 – Septiembre 2010)		
Entrevistas con personas notables y líderes de opinión	Informe sobre Entrevistas	Taller de Construcción de Escenarios Consolidación de Escenarios Validación de implicancias de los Escenarios Construcción de la Visión 2030
Taller de construcción de Escenarios	Informe de los Talleres	Consolidación de Escenarios Jornadas de Expertos para derivar implicancias de Escenarios
Consolidación de Escenarios	Relatos de los Escenarios	Jornadas de Expertos para derivar implicancias de Escenarios Síntesis de las implicancias de los Escenarios Construcción de la Visión 2030
Jornadas de derivaciones de implicancias de Escenarios	Implicancias por cluster y por temas transversales	Síntesis de las implicancias de los Escenarios Construcción de la Visión 2030
Fase 3: Síntesis (Octubre 2010 – Febrero 2011)		
Síntesis de las implicancias derivadas de los estudios analíticos sobre impulsores del cambio, las entrevistas y la planificación por Escenarios	Informe Final	
Construcción de la Visión 2030	Informe Final	

Estudios sobre los impulsores del cambio. Se contrataron cuatro estudios para proveer un contexto pasado y futuro de los mercados y el comercio, políticas y desarrollo rural, manejo de recursos naturales, cambio climático y ciencia y tecnología. El objetivo de estos estudios era identificar las tendencias claves y fuerzas de cambio que pudiesen ser utilizadas para definir y construir los escenarios. En base a cada uno de los estudios, se hizo un breve resumen, que fue compartido durante el primer taller de trabajo.

Información sobre los clusters. Durante el proceso de construcción de los escenarios y en las discusiones referentes a sus implicancias, se utilizó información referente a siete clusters (fruta fresca, alimentos procesados, vino, bosque nativo, lechería, carnes rojas, y cereales).

Entrevistas. Otros insumos adicionales y nuevas ideas acerca de futuros cambios fueron identificados mediante entrevistas con personas “notables” y líderes de opinión. Se entrevistó a once personas, que representaban un amplio rango de opiniones del sector público y privado, así como del mundo académico y la sociedad civil. Sus opiniones contribuyeron a derivar implicancias e identificar importantes elementos de la visión para el 2030.

Taller para la construcción de escenarios. El taller se realizó en Santiago, los días 2 y 3 de diciembre del 2010. En él participó un grupo de 24 expertos, del sector público y privado, el mundo académico y la sociedad civil. El taller contó con la participación de personal del Banco Mundial, FIA y el grupo consultor Poloc. Se desarrollaron cuatro escenarios, en una serie de sesiones plenarias y grupos de trabajo más pequeños.

Consolidación de escenarios. Basándose en los insumos de los participantes en los talleres, el equipo conductor de los estudios hizo una descripción detallada de cómo se visualizaría el futuro hacia el 2030, bajo los cuatro escenarios desarrollados. La descripción fue luego presentada a estos mismos actores para su validación, a otros expertos chilenos (más de 72 personas), y cinco revisores externos. Uno de los escenarios fue considerado improbable y no recibió más atención. El equipo conductor incorporó posteriormente las opiniones retroalimentadas y terminó la redacción de los escenarios, enfatizando el escenario 2 denominado “Terra Cálida” y consolidando los escenarios 1 y 3 en uno, que se denominó “BAU - Las Cosas como de costumbre”⁵.

Jornadas de análisis de implicancias de los escenarios. Éstas se desarrollaron en Santiago, en julio de 2010. El trabajo de las jornadas se concentró en revisar los dos escenarios seleccionados y a derivar sus implicancias para siete “clusters” (fruta fresca, alimentos procesados, vino, forestales, lechería, carnes rojas, y cereales) y tres temas transversales comunes (recursos naturales, desarrollo de recursos humanos, y gestión de calidad). Cada jornada incluyó una discusión del grupo de expertos sobre cada cluster y tema transversal.

Síntesis y construcción de Visiones. El grupo conductor integrado por FIA y el Banco Mundial derivó las implicancias del ejercicio anterior, concentrándose en los desafíos comunes a todos los clusters y escenarios. El paso final fue formular una visión. La visión se basa en las implicancias derivadas del ejercicio anterior, pero va un paso más adelante: representa no sólo un análisis de los desafíos y oportunidades futuras, sino que también expresa un anhelo.

5 Al consolidarse los escenarios 1 y 3 en el escenario BAU, los participantes en las jornadas, pudieron más fácilmente contrastar y comparar las implicancias de los dos escenarios seleccionados.

2. Tendencias e Implicancias

2.1. Hallazgos sobre los impulsores del cambio futuro

Cuatro temas fueron identificados como los principales impulsores de cambios: tendencias en el manejo de los recursos naturales y específicamente las consecuencias del cambio climático; el desarrollo de mercados domésticos e internacionales para los productos agrícolas chilenos; el desarrollo del área rural; y el desarrollo de materias relacionadas con la ciencia y tecnología.

2.1.1. Manejo de recursos naturales y cambio climático

Tendencias Actuales. Chile es un país diverso con muchos ecosistemas diferentes de Norte a Sur y de Este a Oeste. Resulta difícil hacer justicia a esta variabilidad interna en unas pocas páginas, por lo cual, lo que sigue es un resumen de algunos hallazgos que sobresalen.

Si bien Chile tiene una masa territorial importante, la superficie arable por persona es de sólo 0,38 ha. La baja disponibilidad de tierra per cápita ha empujado a la producción agrícola hacia áreas de laderas frágiles y como consecuencia una parte importante de la superficie agrícola es susceptible de erosión. En la actualidad, casi un 46% de la superficie continental de Chile se considera erosionada.

La agricultura chilena es muy dependiente de los recursos de riego, por cierto al Norte de Santiago, donde el agua es desde ya escasa. El consumo de agua de riego ha crecido de alrededor de 16 millones de metros cúbicos en 1995, a cerca de 20 millones de metros cúbicos en el año 2010. Durante la última década, se ha observado en Chile, una disminución de la pluviometría, como también un cambio en el régimen de su distribución (mayor variabilidad, menor número de lluvias anuales, sequías estivales más largas). Combinado con los elevados consumos de agua existentes en el Norte, es razonable concluir que la expansión agrícola al Norte de Santiago estará severamente limitada por la disponibilidad de este recurso. Hacia el Sur, las oportunidades son mejores considerando el exceso de disponibilidad de agua existente.

Durante las últimas décadas desde 1960, las temperaturas han estado aumentando, con un incremento total estimado de 0,8 °C. Sin embargo, dentro del país, se han observado patrones de cambio marcadamente diversos. En muchas áreas las temperaturas mínimas han aumentado, pero en las zonas costeras las temperaturas máximas han estado cayendo.

Gracias a su ubicación al Oeste de los Andes y al Sur del desierto de Atacama, Chile mantiene una importante biodiversidad endémica y ha sido capaz de protegerse de varias plagas y enfermedades. La aislada geografía de Chile le otorga una gran ventaja comparativa en el comercio agrícola internacional, debido a que es fácil controlar y manejar las plagas y enfermedades.

Tendencias Futuras. Mientras que hay pocas dudas que se producirá un cambio climático en los próximos 20 años, hay incertidumbre respecto de la magnitud de éste. En general, se espera que las temperaturas suban (en el rango de 0,3 °C en promedio, por década), también a lo largo de la costa, empujando la altura de las isoterma en 200 metros. Las predicciones mínimas y máximas para el aumento promedio de las temperaturas varían en varios grados entre sí. Las predicciones más bajas requerirían solo ajustes

marginales, mientras que las predicciones más elevadas requerirán de una re-ingeniería importante de los sistemas de producción agrícola.

La dinámica de la pluviometría apunta hacia una menor precipitación de lluvia, con una mayor variabilidad y algunos aumentos de lluvias en las zonas de mayor altura y en partes del Sur del país. En los próximos veinte años, ciertas áreas podrían enfrentar una reducción de la precipitación del orden de 12%, mientras otras, en regiones más frías y de mayor altura, podrían experimentar aumentos de 17%.

La degradación de suelos y la expansión urbana continuarán siendo factores importantes en la reducción de tierra arable en Chile. Los sistemas agrícolas de alto valor (frutales y hortalizas) irán gradualmente ocupando los mejores suelos, mientras los menos rentables (cereales) serán empujados hacia tierras más marginales. Se requerirá más agua de riego para abastecer los crecientes sistemas agrícolas en expansión, que ocuparán mayores superficies.

La agricultura es una consumidora considerable de energía fósil, en la forma de fertilizantes y combustibles que posibilitan la mecanización. La mayoría de los requerimientos de energía fósil son importados. Con una disponibilidad decreciente de mano de obra y una intensificación de los sistemas de producción agrícola, las necesidades de energía fósil del sector aumentarán, requiriendo mayor cantidad de divisas para mantenerse viable.



Implicancias. Para que la agricultura chilena mantenga su importante rol en la economía y para aumentar su competitividad, tendrá que ajustarse a una serie de desafíos en el manejo de los recursos naturales y tendrá que explorar las oportunidades que brinda el cambio climático:

i. Cambios y diversificación de la producción. Las tendencias futuras en la disponibilidad de agua y temperatura tendrán importantes efectos en la aptitud de ciertas áreas para la producción agrícola. Mientras que la tendencia del clima es incierta, los patrones de disponibilidad de agua de riego tienden a favorecer el crecimiento en la parte sur del país y a desestimularlo en el centro y Norte, tal vez con la excepción de algunos sistemas extensivos de producción como la ganadería y las plantaciones forestales. Las medidas de conservación de suelos se harán esenciales en la medida que se intensifique el uso del suelo.

ii. Estrategias territoriales. La base de recursos agrícolas de Chile es frágil y requerirá de sistemas de manejo integrados avanzados, para mantener su productividad. Tales sistemas de manejo necesitan combinar suelos, plantas, agua y animales a nivel de potrero, el predio y la cuenca. Las estrategias territoriales deberán tener en cuenta los efectos de una aptitud agrícola cambiante sobre la localización de la producción y las ventajas comparativas regionales. Las zonas hacia el Sur se pueden ir preparando para absorber, lentamente y a lo largo del tiempo, a los sistemas de producción provenientes de latitudes más bajas.

iii. Repensando las intervenciones tecnológicas. Se requerirán inversiones en tecnologías de precisión e infraestructura relacionada, en particular para el manejo del agua (cosecha de agua, distribución, eficiencia en el uso), para enfrentar la futura mayor variabilidad y falta de lluvias. Ello puede mejorar



el potencial arable del país y reducir los cambios de producción hacia el Sur. Las inversiones en mejoramiento genético y biotecnología (vinculado a una reglamentación adecuada de la bioseguridad) pueden contribuir a mejorar los rendimientos y ampliar la adaptabilidad de los sistemas de producción en un rango más amplio. Mientras que en algunos sistemas de producción (maíz, trigo, praderas) tales mejoramientos, a menudo se originarán como resultado de investigaciones realizadas por el sector público, para otros (frutas, vino, madera, ganado) el sector privado tendrá un rol de liderazgo. Coordinando los esfuerzos públicos y privados, se asegurará una focalización adecuada y sinergias necesarias para incrementar la efectividad y sustentabilidad.

iv. Sensibilidad y capacidad. Para enfrentar exitosamente los cambios futuros, es indispensable aumentar la habilidad de los productores agrícolas para manejar sus recursos naturales y su capacidad para adaptarse al cambio climático, independientemente de la magnitud de éste.

2.1.2. Dinámicas de mercado

Tendencias actuales. Chile ha estado siguiendo un modelo de libre mercado y participa en muchos tratados de libre comercio importantes, que han permitido una mayor integración de los productos chilenos en los mercados internacionales. Entre las exportaciones líderes están las de fruta fresca (con un crecimiento de 141% entre los años 2000 y 2008), frutas y hortalizas procesadas (+500% entre el 2000 y el 2008), vino (+100% entre el 2003 y el 2008) y salmón (+145% entre el 2000 y el 2008), con cadenas de valor, que también han crecido, en productos lácteos (+169% entre el 2004 y el 2008) y carnes blancas (+59% entre el 2004 y el 2008). Las exportaciones de productos forestales también han aumentado (+133% entre el 2000 y el 2008). El desarrollo de las exportaciones agrícolas de Chile puede considerarse altamente dinámico: en general, los volúmenes han crecido, pero para muchas industrias (tales como vinos, frutas procesadas, salmón, forestales) el valor agregado por unidad de exportación también ha crecido.

En la población nacional, el aumento de los ingresos durante la década de 1990, ha traído consigo una transición nutricional, con un mayor consumo de carnes y productos lácteos y de productos con alto contenido de grasa y azúcar, especialmente en los grupos de bajos ingresos. En general, el consumo de frutas y verduras y alimentos funcionales, se ha mantenido bajo en alrededor del 50% de lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud. En la actualidad, se están haciendo esfuerzos para aumentar la conciencia del consumidor por comidas más sanas, pero hasta aquí, su impacto ha sido menor, posiblemente porque éste, no ha tenido la capacidad para entender los mensajes. La certificación de la composición nutricional ha tenido más efecto y los alimentos certificados gozan de altos niveles de aceptación. Una posible tendencia hacia alimentos más sanos y saludables podría tener importantes implicancias en la demanda del mercado doméstico por productos agrícolas de alta calidad y mejorar la congruencia entre los desarrollos domésticos e internacionales.

Ambos mercados, domésticos e internacionales, se caracterizan por un grupo relativamente pequeño de corporaciones, altamente integradas. Dentro de Chile, dos cadenas de supermercados dominan los mercados minoristas y controlan gran parte de la producción agrícola chilena, mediante contratos de compra.

Tendencias Futuras. Con los futuros aumentos globales de población e ingreso per cápita, habrá un aumento en la demanda de alimentos por parte de los mercados internacionales. Los mercados de alimentos básicos podrían sufrir períodos de escasez más frecuentes, como los experimentados en los años 2008 y 2010. En general, la demanda por alimentos saludables y funcionales y por proteínas animales y carnes, también aumentará. La urbanización generará una mayor demanda por productos convenientes y parece haber un gran potencial de demanda por alimentos que además incorporen el atributo saludable.

Debe además considerarse que el peso relativo de los principales bloques comerciales está cambiando. Mientras que los EEUU y Europa no reducirán su demanda por importaciones agrícolas, es muy probable que nuevos mercados tales como China, India y también América Latina, crezcan más rápidamente. Estos mercados tienen distintas preferencias inherentes y se desarrollarán desde bases dietarias distintas. Por ejemplo, se espera que el consumo de carne bovina en India o China, permanezca más bajo que en los EEUU o Europa; las preferencias por frutas o productos lácteos también serán diferentes. Para ser exitosos en estos mercados, se requerirán nuevas combinaciones de productos.

Los cambios previstos en el clima están alterando las dinámicas comerciales y redefinirán las ventajas comparativas en la producción agrícola. Se favorecerán productos con baja huella ecológica, tanto en términos de su producción como de su distribución. Están comenzando a emerger nuevas políticas comerciales y estándares de calidad, focalizados en las huellas de agua y de carbono, el eco-etiquetado y la tributación ecológica. Mientras que muchas de estas políticas pueden responder a preocupaciones ecológicas genuinas, existe una enorme posibilidad que también se apliquen con propósitos proteccionistas (para promover el consumo de productos domésticos vs. los importados).

Habrà una conciencia creciente de los consumidores en favor del comercio justo, lo orgánico, así como también por alimentos producidos localmente. Estas tendencias del consumidor van a ser articuladas en las exportaciones chilenas, como también en los mercados domésticos, creando una oportunidad en el país para productos más saludables y limpios. La certificación de origen y de las prácticas de producción crecerán en importancia. Finalmente, el potencial competitivo de Chile en mercados internacionales agrícolas accesibles, puede estar sufriendo por la fortaleza del peso chileno.



Implicancias. El desafío para la agricultura chilena será abastecer crecientes mercados domésticos e internacionales en el contexto de restricciones ambientales mayores (tendencias hacia productos orgánicos, posibles implicancias de cambios climáticos) y nuevas demandas comerciales (combinando lo saludable con facilidad de preparación, nuevos mercados). Encontrar nuevos nichos y nuevas formas de posicionarse en los mercados globales será un desafío a la vez que una oportunidad para las exportaciones agrícolas chilenas.

i. Adaptándose a los requerimientos de etiquetado ecológico y de huella de carbono de los mercados internacionales. La seguridad ambiental será una importante nueva tendencia en el comercio agrícola internacional. Los consumidores estarán crecientemente más conscientes de las huellas de carbono y/o el uso de la huella de agua en los productos agrícolas, exigiendo garantías de seguridad, tales como el etiquetado. Esto requerirá de ajustes en los enfoques

de producción (mejorar la eficiencia en el uso de los insumos y maquinaria) y en la logística de la cadena de valor, pero también ofrece una oportunidad para identificar nuevos nichos de mercado y de colocación de productos agrícolas en mercados donde los consumidores están dispuestos a pagar por seguridad ambiental. La reglamentación sanitaria y fitosanitaria necesitaría ser capaz de internalizar estos nuevos requerimientos del mercado y adaptarse prontamente a los mismos. También podría ayudar en la colocación de productos una garantía de biodiversidad (por ejemplo, la sobreexplotación de la corvina en Chile ha hecho que esta haya sido excluida de la lista de recursos marinos sustentables).

ii. Identificando oportunidades para los pequeños productores en los mercados domésticos. Los pequeños productores agrícolas continuarán siendo los proveedores de los mercados domésticos. Mediante diversos mecanismos, deberían desplegarse esfuerzos para integrar efectivamente a este segmento de productores, a las cadenas de valor existentes y emergentes. Por ejemplo, los mercados modernos pueden acercarse a los agricultores estableciendo centros de acopio y servicios de distribución de productos a domicilio; también formando cooperativas de mercado y empresas de agricultores, para ayudarlos a tener acceso al creciente número de supermercados en Chile.⁶ En vista de la creciente urbanización que está experimentando Chile, otra oportunidad para pequeños productores puede ser desarrollar demanda de productos “locales”, resaltando su frescura y conveniencia (entregados a domicilio).

iii. Adoptando nuevas tecnologías de post-cosecha. La diversificación de mercados extranjeros y de productos agrícolas requerirá mejoras en las tecnologías relacionadas con la cosecha, almacenamiento, conservación, empaque, logística y transporte, de manera de no comprometer la calidad del producto (tales como: tecnologías de preservación, pasteurización y esterilización, refrigeración, de empaque; también técnicas para control de calidad e identificación de origen). Esto es particularmente relevante para Chile, considerando que está alejado de los mercados y muchas de sus exportaciones agrícolas no son procesadas.

iv. Satisfaciendo una mayor demanda de diversificación. Con el crecimiento de los mercados de exportación para productos no-tradicionales y los cambios en el consumo doméstico, en 20 años más los mercados para Chile serán más diversos que los actuales. Especialmente dentro de los mercados emergentes, aparecerán nuevos actores que comenzarán a tener una mayor participación en el mercado. Los dinámicos y altamente diversos patrones de desarrollo de los mercados agrícolas chilenos pueden brindar oportunidades para empresas de tamaño mediano capaces de vincularse con estos nuevos mercados y nuevos actores.

⁶ Thomas C. Timmer P. y Menten B. Revolución de los supermercados en Asia y estrategias emergentes de desarrollo para incorporar a pequeños agricultores (www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1003160108).

2.1.3. El mundo rural

Tendencias actuales. La migración hacia las áreas urbanas es una importante tendencia demográfica en Chile. Al igual que en el resto de los países latinoamericanos, el crecimiento de la población rural en el país es negativo (-1% en 2009). La población rural representa sólo el 11% de la población total de Chile (en 2009), muy por debajo del promedio de 23%, de los países OCDE o del promedio de 21% para Latinoamérica.⁷ La migración es inducida por los menores niveles de ingreso promedio en las áreas rurales (especialmente en agricultura) y por la calidad inferior de los servicios públicos, tales como educación y salud.

Como en otros países latinoamericanos, hay gran disparidad entre los productores agrícolas chilenos. Por un lado, hay una gran cantidad de pequeños propietarios, generalmente con bajos niveles de educación, produciendo para su subsistencia o para mercados locales. Por otra parte, existe una agroindustria concentrada, orientada a la exportación, habitualmente, bien capitalizada. La agroindustria se basa en jornaleros, con muy bajos niveles de educación. A pesar de estas disparidades, durante el período 2003-2009, el sector ha mantenido una tasa promedio de crecimiento anual de 3,3%; si bien hay una clara tendencia a la baja desde 7,5% en 2004, a 2,4% el 2008.⁸

La transmisión del crecimiento del sector agrícola al crecimiento del ingreso de los hogares rurales no ha sido directa. El sustento en el mundo rural está siendo cada vez menos dependiente de las ganancias del sector agrícola. Entre el año 1992 y el 2006, la participación de los ingresos agrícolas en el total del ingreso rural disminuyó de 41% a 27%. Otras fuentes de ingreso (tales como los ingresos no-agrícolas y las transferencias de Gobierno) representan una parte creciente del ingreso rural (RIMISP, 2009).

Tendencias futuras. Habrá una mayor integración entre el mundo rural y el urbano. Con el mejoramiento de la infraestructura física y de las TIC, se hará más fácil el movimiento de las personas, bienes y servicios, actividades productivas e información, facilitando esta integración. Continuará la tendencia del mundo rural, a diversificar su base económica y depender cada vez menos de la agricultura. La concentración de la producción agrícola y el conocimiento probablemente, se mantendrá entre un pequeño número de agricultores grandes y prósperos, limitando el impacto de las iniciativas de innovación en la población rural pobre. El crecimiento agrícola será sostenido por los agro-negocios exportadores. Sin embargo, el mercado laboral será un factor limitante para este crecimiento si no se mejora y fortalece el capital humano para abordar futuros desafíos. Si la política actual de innovación en agricultura se mantiene como está actualmente diseñada, focalizada en un número reducido de clusters priorizados, puede que se mejore la competitividad, pero seguirán dándose las tendencias observadas de pobreza e inequidad.



Implicancias. La actual política de innovación del sector agrícola ha sido definida en torno a cinco clusters estratégicos (alimentos procesados; aves y cerdos; frutas; uva y vino; carne bovina y ovina). Mientras que la priorización de clusters tiene claros beneficios que se asocian a la asignación de recursos a oportunidades de alto crecimiento, el desafío es asegurar que este crecimiento también se traduzca en mayor bienestar para la población rural.

i. Distribuyendo las iniciativas de innovación en el mundo rural. Hay una concentración espacial de los clusters agrícolas (en áreas peri-urbanas), lo que

⁷ Indicadores del Desarrollo Mundial 2010 (data.worldbank.org).

⁸ ODEPA (www.odepa.gob.cl).

no es sorprendente dada la diversidad de ambientes de producción presentes en Chile y requeridos por los distintos subsectores agrícolas. De las 215 comunas existentes en el país, un 62% tiene vínculos productivos con al menos uno de los cinco grandes clusters agroalimentarios. Se ha demostrado que los clusters agrícolas son polos importantes de atracción para la población en general y para la mano de obra en particular. Entre el año 1992 y el 2002, las comunas donde hay presencia de clusters, han aumentado su población en 19%, mientras que aquellas que no los tienen han crecido menos de 4%. En las primeras, más del 44% de la fuerza de trabajo está empleada en agricultura, en comparación con sólo 33% en las últimas. Encontrar formas de incluir a las comunas sin clusters prioritarios en la dinámica de la innovación agrícola y rural, podría fortalecer sus impactos sociales. Ello puede lograrse incorporando innovaciones no-agrícolas (tales como el agro-turismo) en el medio rural, o considerando otros clusters (por ejemplo: forestales).

ii. Fortaleciendo la capacidad de innovación fuera de los clusters prioritarios. El espacio rural chileno es muy heterogéneo, complejo y con diferentes niveles de articulación entre las áreas rurales y urbanas. Hay muchas áreas con posibilidades de desarrollo que en la actualidad no se benefician con la política de los clusters. En estas áreas, la inversión en capital humano, conectividad digital, protección fitosanitaria e infraestructura de apoyo entre otros, permitirá mejorar el potencial de crecimiento, en forma independiente de los clusters priorizados.

iii. Invirtiendo en capital humano. Los bajos niveles de educación limitan tanto a la agroindustria la posibilidad de desarrollar sistemas de producción más sofisticados, con productos de mayor valor, como también a muchos habitantes rurales de lograr mayores ingresos. Los bajos niveles de educación hacen difícil a la gente cambiar de trabajo y de conseguir mejores remuneraciones. Los bajos niveles de educación también limitan las posibilidades de la agroindustria de atender mercados y demandas específicas de clientes con sistemas de producción y mercadeo hechos a la medida de los mismos.

2.1.4. Aspectos de I+D

Tendencias actuales. En la última década, las TIC han sido el mayor estímulo del cambio tecnológico. Si bien no se originaron de las ciencias agrícolas, las TIC han influido fuertemente y continuarán afectando la base tecnológica de la agricultura. Se han generado muchos tipos de sistemas de información de mercado, permitiendo a los productores entregar el producto al mercado en el momento oportuno, a los mejores precios; y a los intermediarios buscar suministro del mejor origen posible. Las TIC han facilitado el desarrollo de sistemas expertos para la producción agrícola (tales como el manejo integrado de plagas o el manejo del riego) y contribuido a la robotización (por ejemplo, en la lechería).

En la mayoría de los países de la OCDE, el papel de la inversión privada en I+D en agricultura ha estado creciendo. Ello ha sido causado por varios factores: el mejoramiento de la legislación sobre derecho de propiedad ha vuelto más atractiva la inversión para el empresario privado; el gran tamaño de varias empresas agroalimentarias y su sólida posición en ciertos segmentos del mercado les permite invertir en áreas específicas de I+D que son de especial interés para ellas; asociaciones entre industrias y asociaciones público-privadas han permitido formar clubs de empresas privadas que se pueden beneficiar conjuntamente de programas de investigación.

La I+D realizada por las empresas es cada vez más globalizada. Está localizada donde las compañías logran la mejor protección de sus resultados y donde encuentran la mano de obra con la mejor relación costo-beneficio. Mientras que hace diez años, la idea era que la I+D se realizara sólo en países de altos ingresos, hoy ha habido un cambio considerable hacia países de ingresos medios, capaces de suministrar una fuerza laboral de alta calidad y bajo costo.

Mientras la I+D para mejorar el acceso y posicionamiento a mercados tiene una fuerte dimensión privada, la I+D en manejo de recursos naturales y tecnologías de producción se ha mantenido en el ámbito público. El énfasis ha sido progresivamente mayor en la búsqueda de sostenibilidad ambiental y la reducción del deterioro que generan los procesos productivos en el medio ambiente.

Tendencias futuras. Las biociencias moleculares (biotecnología, genómica) se impondrán sobre el escepticismo público y se convertirán en los principales impulsores del cambio agrícola. Contribuirán a mayores potenciales de producción y a una menor vulnerabilidad frente a plagas y enfermedades. Tres factores contribuirán a su mayor papel: la “caja de herramientas molecular” será cada vez más sofisticada y los riesgos inherentes a cada herramienta serán mejor conocidos y entendidos; habrá mejores sistemas de bioseguridad, para separar áreas donde se autoricen los OGM, de áreas reservadas a la producción orgánica; la disponibilidad más ajustada de alimentos básicos a nivel global, aumentará los incentivos para aplicar tecnologías que permitan expandir las posibilidades de producción.

Es menos claro el futuro de la nanotecnología. Al igual que con los primeros desarrollos de la biotecnología, estarán disponibles algunas posibles aplicaciones de la nanotecnología (por ejemplo, sistemas de almacenaje), pero sus riesgos para la salud y medioambiente continúan siendo poco entendidos.

Un embalaje ingenioso será un factor clave en el mercadeo de los productos agrícolas. En términos más generales, las TIC proveerán un apoyo fundamental en el manejo de los procesos productivos y a través de la cadena de valor, tanto para productos agrícolas frescos, como procesados.

La transferencia internacional de tecnología continuará siendo un factor importante para mejorar la productividad del sector, las limitaciones climáticas y las demandas del mercado. Al mismo tiempo, habrá menos libertad para operar en ciencia, debido al aumento en el número de patentes extranjeras resultantes de inversiones en I+D hechas en países desarrollados. Las redes (o programas) de investigación internacionales en agricultura ganarán en importancia debido a sus altos costos y niveles de especialización. El acceso temprano a estos hallazgos de la investigación estará limitado a aquellos países y organizaciones que hubieran participado en las redes de investigación.



Implicancias. Pueden considerarse varias acciones para que la agricultura chilena siga siendo competitiva en un contexto de cadenas de valor globalizantes y una dependencia creciente en la ciencia y tecnología para mejorar la productividad:

i. Invertir en ciencia y tecnología para la agricultura. Podría ser necesario aumentar los niveles de inversión pública del actual 1,2% de PIBAg (2006) a un rango entre 2,5% y 3%, nivel más común entre los países de alto ingreso.⁹ Se destacan tres áreas:

- Investigación pre-competitiva para mejorar el acceso a los mercados y a la confianza del consumidor, por ejemplo en seguridad alimentaria, bioseguridad, salud y bienestar animal, y cadenas de valor sostenibles.
- Investigación pre-competitiva en características de los productos, tales como consistencia de su calidad, desempeño funcional, exclusividad y oportunidad de entrega.
- Investigación en asuntos de productividad, tales como toma de decisiones a nivel de predio, y plantas y animales de alto rendimiento.¹⁰

ii. Mejorar los incentivos para la participación privada en I+D agrícola. Ello puede hacerse por medio de sistemas de financiamiento compartido en parte iguales para actividades de investigación privadas, promoviendo la asociación pública-privada (tales como los actuales consorcios) y fortaleciendo el ambiente facilitador (legislación sobre derechos de propiedad intelectual, régimen tributario para actividades de investigación). Esto se está haciendo actualmente en algunos clusters priorizados (por ejemplo, en viti y vinicultura) y debería ampliarse a otros clusters.

iii. Mejorar la capacidad humana para desarrollar, transferir y adoptar nuevas tecnologías. Para que Chile se beneficie de la transferencia internacional de tecnología y pueda albergar exitosamente actividades privadas de investigación, y facilitar la asistencia técnica dentro del sector, es necesario contar con una masa crítica de profesionales entrenados a nivel de post-grado.

9 Pardey P y Alston J. La Investigación Agrícola de EEUU en Contexto de Seguridad Alimentaria Global, 2010. (<http://csis.org/multimedia/agricultural-research-and-development-and-food-security>).

10 Por principio, la investigación pública debería estar orientada a la búsqueda de beneficios públicos (por ejemplo, beneficios ambientales). En el sector también se usan fondos públicos para corregir la insuficiente inversión derivada de la limitada capacidad de los agricultores, en forma individual, para emprender investigación y sostener el desarrollo de tecnologías no-patentables (cuyo aprovechamiento no pueda restringirse a su desarrollador).

2.2. La visión de quienes toman decisiones sobre el futuro de la agricultura chilena

Se consultó a once personalidades chilenas destacadas,¹¹ que incluyeron a un ex Presidente de la República, ex Ministros de Agricultura, líderes empresariales, académicos y líderes de “think-tanks”, sobre sus opiniones en asuntos claves del desarrollo de un sistema de innovación agrícola para Chile. Los temas fundamentales que surgieron de estas entrevistas fueron: (1) cambio climático; (2) dinámicas de mercado y aspectos de calidad; (3) recursos humanos; (4) políticas públicas y desarrollo institucional; y (5) investigación, desarrollo e innovación. La mayoría de estos temas fueron analizados en detalle, más arriba. Lo que sigue, es un resumen de las observaciones más destacadas acerca del funcionamiento del sistema chileno de innovación agrícola.

- 1. Falta de acción colectiva en el sector agrícola.** La percepción es que la producción está muy atomizada y es individualista y que existe un alto grado de fragmentación de los servicios públicos.
- 2. La coordinación del sistema de innovación es deficiente.** El sistema de innovación no funciona como sistema. Aún cuando se han hecho esfuerzos para mejorar la coordinación interna, no hay un claro liderazgo o supervisión
- 3. Compromiso limitado del sector privado en I+D.** En el sector privado hay poca capacidad y aparentemente, poco interés en invertir en investigación que pueda mejorar el valor agregado del sector agrícola.
- 4. Bajos niveles de capacitación de los emprendedores agrícolas.** Los estudiantes por lo general no se entusiasman por desarrollar habilidades empresariales, lo que puede convertirse en una limitante en la futura gestión del sistema de innovación y el crecimiento del sector.
- 5. Muchos instrumentos, escasa claridad.** Existe una multitud de fondos y otros instrumentos para activar la investigación básica y actividades de innovación, pero estos son rígidos y burocráticos, y no está claro cómo se relacionan entre ellos.
- 6. Reglamentos obsoletos.** Ciertos sistemas regulatorios (por ejemplo, bioseguridad y sistemas sanitarios) están pasados de moda y no alineados con la dinámica y aspiraciones del sector.
- 7. Recursos humanos limitados.** Si bien la educación universitaria es de calidad suficiente, la cantidad de profesionales graduados es demasiado baja para satisfacer las necesidades de investigación y desarrollo que Chile necesita para sus cadenas de valor agrícolas y forestales.
- 8. Gran tamaño significa éxito.** La producción se ha ido concentrando crecientemente en grandes productores, y los pequeños resultan cada vez más marginalizados.
- 9. Limitaciones forestales.** La productividad y creatividad del sector forestal es limitada, su visión es hacia adentro y tiene una perspectiva de corto plazo.
- 10. Falta de visión estratégica.** El sector necesita una Visión estratégica y estar focalizado en el potencial de mercado de largo plazo, más que dedicarse a estudiar temas de productividad.

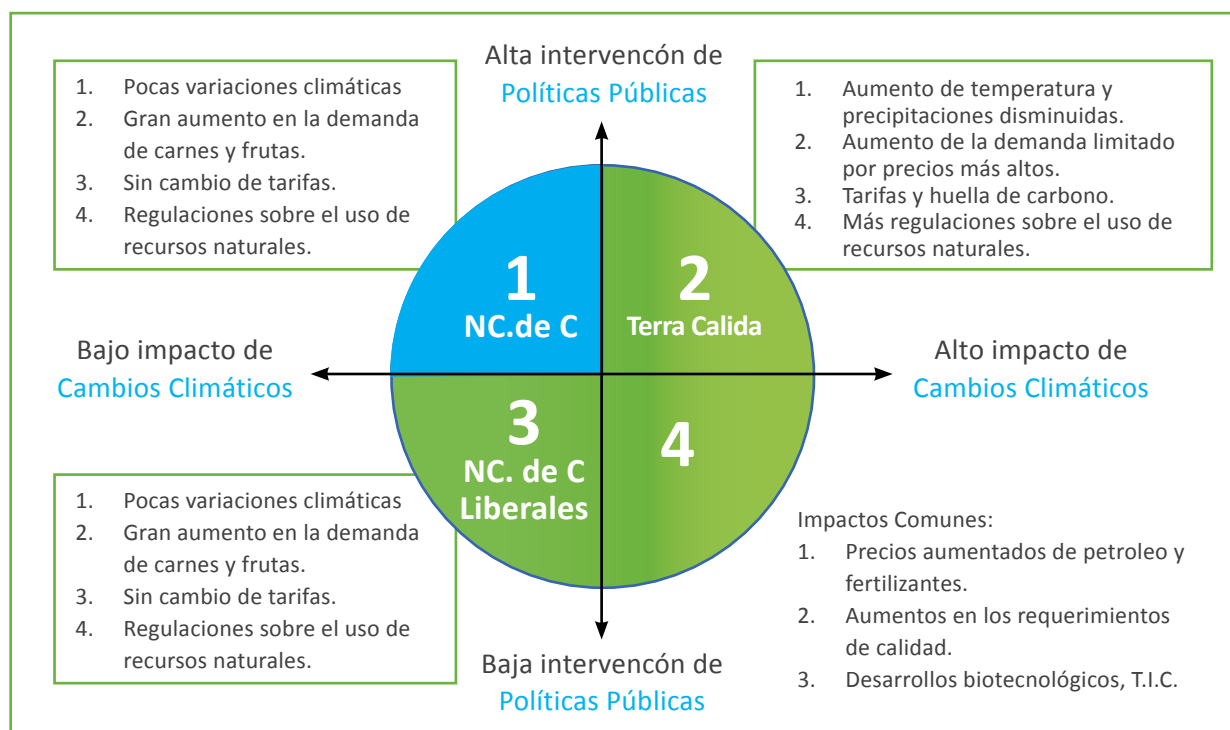
¹¹ Oscar Guillermo Garretón, Verónica González, María Olivia Recart, Ricardo Ariztía, Ruperto Concha, Patricio Arce, Marigen Hornkohl, José Miguel Aguilera, Eduardo Bitran, Ricardo Lagos y Jaime Lavados.

2.3. Explorando alternativas futuras

2.3.1. Escenarios alternativos para la agricultura chilena

Los cuatro escenarios inicialmente desarrollados se construyeron en torno a dos ejes: alta o escasa incidencia del cambio climático; mayor o menor (libre mercado) intervencionismo del régimen de políticas públicas. Estas dos premisas, combinadas en una matriz de dos por dos aparecen indicadas en la Figura 1.¹²

Figura 1. Matriz de Escenarios para el Sistema de Innovación Agrícola de Chile
Derivadas del taller dedicado a construir el modelo



Para facilitar la derivación de implicancias durante las jornadas de expertos, se usaron dos escenarios: uno de “Las Cosas como de Costumbre” (BAU) en el cual, el cambio climático tendría limitada incidencia y el régimen de políticas públicas permanecería similar al vigente al año 2010 (combinando los Escenarios 1 y 3 de la Figura 1); y otro de “Terra Cálida”, donde el cambio climático tendría una fuerte incidencia y el régimen de políticas públicas sería más intervencionista para manejar los impactos del cambio climático (Escenario 2 de la Figura 1). Los Cuadros 1 y 2 muestran resúmenes de los dos escenarios.

Cuadro 1. El Escenario “BAU - Las Cosas como de costumbre”

Cambio Climático: Hacia el año 2030 habrá sólo limitados aumentos de las temperaturas medias y los regímenes pluviométricos se han mantenido iguales. Los gobiernos y la sociedad civil, gradualmente han perdido interés en el tema del cambio climático. Sólo pocas medidas de mitigación y leyes han sido aplicadas en Chile y el enfoque del Gobierno y del sector privado continúa siendo buscar el crecimiento económico sostenido.

¹² Se desarrollaron conceptos para cada uno de los cuatro escenarios, sin embargo, durante el proceso de validación del Escenario 4, se consideró poco probable y fue eliminado para su mayor consideración.

Recursos Naturales: Si bien, el cambio climático ha tenido limitado impacto, otros factores han tenido efectos más significativos. La economía mundial está muy alterada debido a la escasez de petróleo, llegando a costar U\$150 el barril el año 2030. Los sectores agrícolas y forestales se han transformado en importantes fuentes de energía renovable. El negocio de las bio-refinerías está floreciente en Chile. Se convierte la biomasa en combustible para vehículos y se emplea para generar electricidad y calor. El año 2020, Chile ha abierto su primera bio-refinería que produce biodiesel y otros productos muy rentables, a partir de bosque nativo y algas. Las reservas de roca fosfóricas se están agotando y los precios del fertilizante fosforado están alcanzando precios máximos, debido a su creciente uso en India y China, como también para la producción de biocombustibles.

Ciencia y Tecnología: Las biociencias moleculares (biotecnología, genómica y proteómicas) se han transformado en las principales impulsoras de las ciencias biológicas y son crecientemente aplicadas a la investigación ambiental, farmacéutica y de mejoramiento genético. Están globalmente disponibles los perfiles de ADN de la mayoría de los cultivos. Estas tecnologías pueden usarse a costos muy reducidos y mediante prácticas simples. El uso amplio y efectivo de la biotecnología ha permitido producir cultivos tanto para alimentos como para energía, debido a la inversión en la investigación de cultivos tales como la *Jatropha*, *Miscanthus* y el *Panicum Virgatum*. Los precios de los alimentos y la energía han subido, lo que ha aumentado la aceptación de las aplicaciones biotecnológicas en la Unión Europea y los EEUU, causando una gradual reducción de las regulaciones de bioseguridad.

Mercados: Las nuevas tecnologías de empaque y embalaje han alargado la vida de post-cosecha de los productos perecibles, haciendo menos necesarias las instalaciones de almacenaje y frío. En Chile, las industrias que más se han beneficiado del cambio son la de fruta fresca y salmón.

Tecnologías de la Información y Comunicaciones: Las TIC se usan ampliamente en los sectores agro-alimentario y forestal y sus cadenas de producción, tanto a nivel local como internacional. La trazabilidad y la agricultura de precisión son comunes y se han hecho indispensables para acceder a mercados consumidores que están cada vez más preocupados sobre cómo y dónde se producen los productos que consumen.

Recursos Humanos: Entre el 2012 y el 2020, se redujo considerablemente la brecha científica existente entre Chile y los países desarrollados. La decisión de Chile, de aumentar a 2,2% del PIB la inversión en I+D produjo sólidas instituciones de innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Consumo de Alimentos: Hacia el año 2030, el área dedicada a la agricultura en el mundo ha aumentado en 121 millones de nuevas hectáreas. La clase media de los países en desarrollo se ha triplicado en tamaño y ha adoptado patrones que favorecen el consumo de carnes, frutas y hortalizas, transformándose en el más importante mercado objetivo para las exportaciones agrícolas chilenas. Los consumidores de la UE y los EEUU han optado por volver al consumo de alimentos de producción local. En general, los consumidores aprecian saber que sus alimentos han sido producidos en forma ecológicamente balanceada y con sistemas de producción sustentables.

Acciones del Gobierno:

- El Gobierno chileno ha desarrollado una base de datos para el uso de todos los recursos naturales del país, pero no ha sido capaz de introducir un marco regulatorio para controlar y proteger el uso de los recursos naturales.

- La disponibilidad de información de la base de recursos naturales y de uso de suelos ha ayudado a mejorar el funcionamiento del mercado de la tierra. Muchos de los pequeños agricultores han vendido sus tierras y se han retirado a las ciudades.
- El precio del petróleo ha subido, pero el Gobierno no se ha decidido a subsidiar los precios de la energía.
- Las políticas de uso del agua de riego están basadas en el régimen legal que existía el año 2010, pero en el 2030 la superficie regada alcanza al 50% del total de la superficie cultivada. Este aumento se ha debido a la promulgación de la ley que promueve la instalación de sistemas de riego y drenaje, por parte de agentes privados.
- El manejo de los bosques ha sido desregulado, lo que ha conducido a una grave degradación forestal, especialmente entre pequeños propietarios.

Cuadro 2. El Escenario “Terra Cálida”

Cambio Climático: Hacia el 2030, en Chile, las temperaturas medias han aumentado entre 1,6 °C y 2 °C, y los patrones pluviométricos se han vuelto más variables, pero a más bajos niveles promedios. Las isotermas han subido entre 200 y 400 metros, causando problemas de adaptación para muchos cultivos y cambiando la incidencia de plagas y enfermedades. La agricultura chilena necesita de más agua debido a las mayores temperaturas, pero dispone de menos. El sector frutícola ha sido seriamente afectado en su competitividad y trata desesperadamente de trasladar su producción hacia el Sur, encontrándose con una fuerte competencia por las tierras. La época de siembra de los cultivos anuales se ha desplazado hacia el invierno.

El desarrollo en Chile se asemeja al del resto del mundo, en el cual el promedio de rendimiento de los granos está entre 1% y 10% por debajo de lo esperable, si no se hubiera producido el cambio climático. Las cosechas mundiales de granos se han hecho más volátiles, causando alzas de precios, con una tendencia al aumento. El consumo global per cápita de carnes y cereales ha bajado. Áreas con sistemas similares de producción, tales como California han sufrido pérdidas de rendimiento de entre 0 y 40%.

Los empresarios han orientado sus inversiones a la Región de la Araucanía y en general, al Sur de Chile. A su vez, la producción ganadera y de cereales se ha relocalizado más hacia el Sur, o a zonas marginales, respecto a sus áreas de cultivo originales. La industria forestal comenzó a reubicarse en las Regiones de O’Higgins y Maule, donde se inició el establecimiento de nuevas plantaciones forestales exóticas (pino y eucaliptus). La infraestructura de servicios para el sector ha comenzado lentamente a descentralizarse fuera de Santiago, que está cada vez más alejado de las principales áreas de producción agrícola.

Recursos Naturales: El balance global de oferta-demanda del petróleo ha cambiado considerablemente. Los niveles de extracción del petróleo han bajado y la demanda, especialmente de India y China han subido, llevando los precios a alrededor de los US\$200 por barril. A pesar de que mundialmente ha sido muy exitoso el desarrollo de fuentes de energía renovables (hidráulica, eólica, solar, biocombustibles), los precios de la energía en general, están considerablemente por encima de los niveles del año 2010. Los altos precios de la energía y la reducida disponibilidad de roca fosfórica han aumentado los precios de los fertilizantes.

Ciencia y Tecnología: Desde el año 2020 Chile ha aumentado fuertemente sus inversiones en ciencia, lo que le ha ayudado a enfrentar los problemas vinculados al cambio climático. Las ciencias moleculares y la biotecnología se han transformado en herramientas fundamentales para tales estrategias. Ha aumentado la disponibilidad de variedades mejoradas de hortalizas y frutas, adaptadas a las demandas de los mercados emergentes. Se han hecho progresos en las tecnologías de manejo microbiológico, que permiten que las plantas absorban fósforo de fuentes existentes en los suelos. Se han hecho esfuerzos importantes en afinar los sistemas de riego, usando TIC, como también modelos avanzados de distribución del agua. Chile ha adoptado tecnologías de manejo agrícola sitio-específico y sistemas de sensores remotos para el manejo ganadero. La presentación y conservación de productos ha mejorado utilizando envases hechos de fibra y compuestos verdes. La ingeniería genética también ayudó a agregar valor a los productos. El año 2030, el cluster de alimentos ha logrado aumentar en 60% el valor por tonelada de sus productos de exportación. Como sustitutos del petróleo, cada día se exportan más materias primas “verdes” para la producción de plásticos, enzimas, productos químicos e industriales. La industria forestal se ha transformado en una de las más dinámicas del sector.

Mercados: La calidad de los productos chilenos ha sido reconocida internacionalmente como resultado de considerables inversiones en la promoción de la imagen país. Unas pocas empresas agrícolas se han reubicado más cerca de los centros de importación, tales como México y América Central. En respuesta a las restricciones de energía, la mayoría de las exportaciones industriales chilenas se hacen a granel y son procesadas, preparadas y empaçadas en los países de destino. El primer avión “más liviano que el aire”, para la exportación de alimentos fue inaugurado el año 2025. El mercado alimentario global está crecientemente siendo dominado por un pequeño grupo de intermediarios multinacionales, que también han sido capaces de penetrar los mercados emergentes. Varios países desarrollados han implementado ajustes a sus aranceles, de manera de tomar en consideración las huellas ecológicas (especialmente los gases de efecto invernadero) de los productos que importan. El etiquetado de los productos se ha vuelto más estricto y los materiales de empaque derivados del petróleo han sido prohibidos en la mayoría de los países industrializados.

Tecnologías de la Información y Comunicaciones: Las TIC se han transformado en una estrategia clave para enfrentar los asuntos del cambio climático. El manejo del riego y el control de plagas y enfermedades son controlados por sistemas basados en sensores, que pueden medir la humedad del suelo o la presencia de enfermedades. Las TIC también contribuyeron a mejorar las ciencias climáticas y las predicciones del tiempo a largo plazo, reduciendo las posibilidades de fracaso de cultivos y mejorando la capacidad de adaptar los sistemas de producción a las condiciones meteorológicas. Mientras las empresas agroindustriales orientadas a la exportación han integrado estas predicciones del tiempo a sus sistemas expertos de manejo, los pequeños agricultores obtienen recomendaciones especializadas para sus cultivos por medio de sus teléfonos inteligentes y computadores portátiles.

Recursos Humanos: Ha disminuido la disponibilidad de mano de obra para plantar, desmalezar y cosechar. En fruticultura, se han adoptado varios sistemas mixtos de cosecha: sistemas mecánicos para productos destinados al consumo industrial y sistemas manuales para productos de consumo fresco. La mayoría de la mano de obra agrícola viene de países vecinos. El sector depende más fuertemente de personal capacitado para manejar los sistemas de producción, cosecha y distribución de los productos y ello ha sido crucial para responder a las demandas crecientes y más diversas de los mercados de exportación y domésticos. La disponibilidad de personal bien entrenado también ha contribuido a enfrentar las preocupaciones ecológicas.

Chile cuenta con un amplio rango de expertos técnicos altamente calificados y ha aumentado fuertemente su capacidad científica. Hay todavía un déficit de profesionales en el campo del manejo del conocimiento.

Consumo de Alimentos: Si bien la calidad ecológica de los alimentos se vuelve cada día más apreciada, los consumidores no pueden ejercer sus preferencias por alimentos orgánicos y alimentos producidos en forma sustentable, debido a sus precios generalmente altos. Lo que sí han sido capaces de expresar, es su preferencia por alimentos nutritivos. La obesidad de comienzos del siglo, ha sido superada. Los ciudadanos chilenos han aumentado su consumo de frutas y hortalizas.

Acciones del Gobierno: El gobierno de Chile ha implementado un estricto sistema de certificación ecológica y de gases de invernadero para la producción agrícola, con el fin de reducir emisiones y mejorar la sustentabilidad. Se ha impuesto un sistema de certificación de predios, en el cual el sistema productivo es controlado en varias dimensiones tales como el reciclaje de desperdicios, las sinergias de las rotaciones, el manejo de pesticidas, la eficiencia en el uso del agua y la eficiencia de la mecanización. Los agricultores deben estudiar cuatro años por sobre la escolaridad primaria para que sus productos obtengan la certificación. Se ha impuesto un estricto sistema de regulación de manejo de suelos, que reduce la flexibilidad del mercado de tierras y enfatiza la importancia del manejo forestal sustentable. El gobierno ha desarrollado agresivamente el potencial de hidro-energía del Sur del país y ha sido capaz de mantener las emisiones de CO₂ para la producción de energía bajo lo acordado en Kyoto; con ello ha superado un primer obstáculo para el acceso a mercados de los productos chilenos. Sin embargo, el gobierno aún no ha desarrollado un marco normativo para los Derechos de Propiedad Intelectual. Los esquemas de subsidio mantienen bajos los costos de los biocombustibles.

El objetivo clave del desarrollo de escenarios es desplazar la atención desde los problemas actuales hacia los que afectarán en el futuro (en este caso, hacia 2030). Ello es importante para el sistema de innovación agrícola, y especialmente para la ciencia, porque el tiempo que media entre el surgimiento de una idea hasta aplicar una nueva tecnología puede ser muy largo. Los escenarios ayudan a sensibilizar sobre cuán diferente puede ser el futuro, más que a definir cómo será exactamente.

2.3.2. Derivando implicancias entre clusters y temas transversales

Durante el desarrollo de este informe se llevaron a cabo varias jornadas de expertos, durante las cuales representantes de siete clusters (fruta fresca, alimentos procesados, vino, productos lácteos, carnes rojas, forestales y cereales) fueron confrontados con estos dos escenarios respondiendo dos preguntas principales: (1) En cada uno de estos escenarios, ¿cómo percibe el desarrollo de su cluster? y (2) ¿Cuáles son las implicancias en su cluster de las inversiones supuestas, especialmente en lo concerniente a la innovación agrícola?.

Consideraciones de competitividad llevaron a seleccionar clusters como el de fruta procesada, fruta fresca y vinos. El manejo sustentable de los recursos naturales hizo prestar particular atención al manejo forestal (en cuyo caso hay también potencial para aumentar la productividad y agregar valor al producto). El interés por la productividad condujo también a prestar atención a la agricultura tradicional, en la cual la productividad de cultivos, tales como: los cereales y la producción de leche puede ser incrementada. Son

también clusters importantes para brindar empleos a los pequeños productores de Chile. La producción de carnes rojas representa un sector relativamente tradicional en Chile, pero se considera que tiene grandes oportunidades para incrementar su competitividad.

En forma similar a las jornadas sostenidas para los siete clusters, se organizaron jornadas para temas transversales (recursos humanos, recursos naturales y gestión de calidad). El primer tema transversal abordó los recursos humanos en el sector, no solo en lo referente al fortalecimiento de capacidades, sino que también a su calidad y gestión del recurso. El tema fue seleccionado porque en la mayoría de las economías agrícolas representa una parte importante de los costos de producción. Como segundo tema transversal, se seleccionó el manejo de los recursos naturales, porque define fuertemente las posibilidades físicas del sector agrícola. Este tema transversal aborda un amplio rango de asuntos vinculados al manejo de los recursos naturales (suelos, pago por servicios ambientales, uso del recurso agua, biodiversidad, etc.). La gestión de calidad fue seleccionada porque juega un papel fundamental en la posición competitiva de Chile en los mercados de exportación. Aborda temas relacionados con cumplimiento de las normas regulatorias, certificación, agregación de valor y monitoreo de calidad a lo largo de la cadena de valor.

Las implicancias derivadas de los clusters se cruzaron con aquellas obtenidas del análisis de los tres temas transversales. A continuación se presenta un resumen de las principales implicancias.

2.3.3. Síntesis de implicancias del escenario “BAU-Las cosas como de costumbre”



En el Escenario BAU, las oportunidades y desafíos futuros se perciben en una **mayor integración de Chile en el mercado nacional e internacional**. Existe consenso que se debe desarrollar una fuerte marca “Chile”, basada en el cumplimiento de las normas y estándares de los mercados y respaldada en una fuerza laboral capaz de entender e implementar mecanismos de regulación.

El posicionamiento competitivo requiere de un sector y cadenas de valor eficientes e integradas. El sector y su producción se consolidarán aún más y se volverán más sofisticados, creando presión sobre el precio de la tierra y el bienestar de la población rural. Para compensar estos desafíos, el sector público debería introducir incentivos para adoptar prácticas de producción sostenibles, mejorar la educación, salud y conectividad de las áreas rurales.

La diferenciación de productos y mercados se volverá cada vez más importante, requiriendo entender el alcance de los mercados y el desarrollo de productos que corresponda para satisfacer las diversas demandas de éstos. El sector privado debe mejorar su capacidad para cumplir con las normas y estándares de mercado, tales como los requerimientos de trazabilidad, bienestar animal y otros criterios de sustentabilidad social y ambiental. El sector público tiene un rol crucial en su apoyo al sector privado para enfrentar estos desafíos. Los sistemas de información sobre la producción agrícola y su comercialización son esenciales para orientar la priorización y desarrollo del sector. El sector público puede también apoyar sintonizando el sistema de ESF con los estándares internacionales, reforzando

sistemas regulatorios obsoletos (como la bioseguridad) y brindando incentivos (mediante instrumentos apropiados) para que el sector privado mejore sus capacidades y sistemas para satisfacer y dar cumplimiento a los requerimientos de calidad.

Un sector innovador requiere de **emprendedores y una fuerza laboral más sofisticada**. Los principales clusters dependerán de manera importante de personal con destrezas para el mercadeo, desarrollo de productos y gestión de la cadena de valor, y de sistemas de producción más sofisticados. Mejorar las destrezas es importante tanto para el sector privado como público. El sector privado debe proveer los incentivos apropiados a su personal calificado y las oportunidades para el crecimiento profesional mediante sistemas de entrenamiento en el lugar de trabajo. Los esfuerzos del sector público deberían centrarse en fortalecer el sistema de educación rural. Debería enfatizarse la capacitación, integrada con trabajo práctico (por ejemplo, a través de pasantías) y dotar a los graduados con mentalidad de negocios y habilidades “blandas”.

Los conocimientos y la tecnología están siendo usados más eficientemente. La innovación es el pilar de varias cadenas de valor que originan **productos diferenciados de alto valor**. El sector ha hecho esfuerzos significativos, con el liderazgo del sector público, para abordar colectivamente los desafíos de adquirir y compartir conocimientos, el cumplimiento de las regulaciones, la agregación de valor y la innovación. El sector ha invertido en personal científico altamente capacitado, tales como especialistas en genética y biotecnología, que han trabajado principalmente en el desarrollo de productos con mejor aceptabilidad en los mercados. En las empresas medianas y pequeñas, se ha incentivado la agregación de valor a través de sistemas de financiamiento compartido para el desarrollo de negocios y asociaciones público-privadas. El sistema de transferencia de conocimientos y tecnología ha sido fortalecido particularmente mediante aplicaciones facilitadas por las TIC.

2.3.4. Síntesis de las implicancias del escenario “Terra Cálida”



En el escenario Terra Cálida, la lógica cambia. Chile aún podría continuar deseando convertirse en un jugador de mayor tamaño en los mercados internacionales y domésticos, pero si el sector agrícola no es capaz de adaptarse a las variables condiciones del cambio climático, su éxito en los mercados será remoto. Mientras que los mercados continúan siendo importantes, **el desafío clave es en este caso, manejar las condiciones de producción**.

En este escenario, el número e importancia de los desafíos productivos dentro de Chile, aumentan por sobre el escenario BAU. Las ventajas competitivas del país pueden verse severamente reducidas. Con la misma cantidad de recursos disponibles y un mayor número de desafíos de producción, **Chile necesitará tomar decisiones más drásticas**, enfocadas hacia los subsectores que se proyecten

con mejores posibilidades de mantener su competitividad bajo condiciones de fuertes cambios climáticos y dedicar esfuerzos más concentrados hacia dichos subsectores. Alternativamente **Chile debería aumentar aún más sus inversiones en el sistema de innovación**, para poder enfrentar un rango más amplio de problemas.

Debería darse prioridad a la producción y mercadeo de productos ambientalmente sustentables, incluyendo productos con huella ecológica y en satisfacer la demanda de mercado por productos saludables. El sector privado necesita apoyo y acción conjunta para satisfacer estos requerimientos de calidad y cumplimiento. En respuesta, el sector público necesitará desarrollar políticas e incentivos para un manejo sostenido de los recursos naturales y sistemas para monitorear el cumplimiento de las disposiciones destinadas a reducir las emisiones de gases de invernadero. Se necesita instalar sistemas de vigilancia basados en TIC para apoyar estrategias de manejo de plagas y de adaptación al clima. La gran superficie forestal de Chile, se usa como mecanismo compensatorio de las emisiones de gases de invernadero vinculadas a su producción agrícola, un esfuerzo que requiere coordinación a nivel sectorial.

El diseño de estos nuevos sistemas, requiere **personal altamente calificado con capacidades multidisciplinarias de manejo de recursos**, resultando prioritario disponer de tales profesionales, antes que mejorar las capacidades empresariales y otras capacidades. Los profesionales dedicados a investigar los efectos del cambio climático, están diseñando y manejando sistemas de producción y mercadeo que reduzcan la huella ecológica de Chile. La estrategia de desarrollo de habilidades, se basa en esfuerzos tanto privados como públicos, los públicos tienen la principal responsabilidad de formar especialistas en manejo de agua y energía, adaptando los programas de post-grado hacia estos asuntos y de reentrenar la fuerza laboral rural en respuesta a la relocalización de la producción agrícola. Por su parte, el sector privado debe concentrarse en mejorar las capacidades de su fuerza laboral, e incluir los requisitos de huella ecológica como una parte integral en las cadenas de valor.

La innovación, los conocimientos y la tecnología son nuevamente los pilares de las **cadenas de valor competitivas y eficientes en el manejo de recursos**, capaces de ajustarse a condiciones ecológicas cambiantes, afrontando los problemas de gestión de los recursos naturales que fueran pertinentes para el éxito del sector. Un uso más eficiente del agua y la energía, especies/variedades y razas más tolerantes al stress y nuevas áreas de producción, son el comienzo de una agenda de innovación que contribuye a la reducción de la huella ecológica de la oferta chilena, facilitando el cumplimiento de los requisitos, razones de calidad/precio favorables y el acceso a los mercados. El sector público mejora la base de habilidades científicas, particularmente en genética, biotecnología y la gestión de recursos naturales, generando profesionales que trabajen en respuestas a la adaptación al cambio climático y a problemas de manejo de recursos. Un sistema



de transferencia de conocimientos fortalecido, basado fundamentalmente en TIC y nuevos centros rurales de información, juega un papel significativo en el equipamiento de productores rurales y propietarios de bosques para aplicar nuevos procedimientos y prácticas productivas.

2.3.5. Algunas conclusiones aplicables a los dos escenarios



El primer tema que se destaca en ambos escenarios es que **Chile se debe concentrar en convertirse en un productor de calidad**. No tiene los territorios ni la escala de producción para competir en producción masiva con países tales como los EEUU, Brasil o Ucrania. Por otra parte su notable diversidad de nichos ecológicos lo vuelve bien equipado para producir una **diversidad de productos de alta calidad y alto valor**.

Ser un productor de calidad tiene implicancias sobre el tipo de desarrollo dentro del país, de la empresa agrícola y sus subsectores. En sus actuales mercados (EEUU y Europa), el futuro de los vinos, fruta fresca y carnes chilenas, estará cada vez más, basado en la calidad que en el volumen, pero en los mercados nuevos (China e India) habría demanda para productos con una relación precio-calidad más favorable. En el caso de los cereales y la leche, pueden tener más potencial para satisfacer los mercados internos con productos de alto valor agregado que exportar, porque estos mercados de exportación por lo general son de bajo valor (la mayoría de los cereales se exportan a granel, y la leche se exporta en polvo). Para frutas procesadas, el éxito de la estrategia dependerá de encontrar combinaciones de producción-procesamiento-mercadeo que permitan agregar valor en los mercados internacionales. Para el rubro forestal, agregar valor constituye un desafío continuo, también porque el habitual bajo valor por unidad de peso se vuelve más limitante con los mayores precios de la energía. Por otra parte, la capacidad del bosque para contribuir a un manejo ambiental mejorado y mitigar el cambio climático al absorber gases de efecto invernadero, puede abrirle nuevas oportunidades.

Está claro que en ambos escenarios, el futuro de la competitividad chilena y el crecimiento de la productividad, está limitado por la **baja capacitación de la mayor parte de su fuerza de trabajo agrícola**. El sector necesita seguir una estrategia en la cual simultáneamente se mejore la calidad de la mano de obra (más educación); se aumente el tamaño de las explotaciones productivas (para permitir economías de escala y remunerar mejor a los trabajadores agrícolas); y se mejore la calidad de la vida rural (para asegurar que la gente permanezca en el campo). Un factor adicional que debe considerarse, es el envejecimiento de la población rural. En veinte años más, muchos de los actuales campesinos se habrán jubilado.

La necesidad de mejorar la base laboral es relativamente independiente de la intensidad del cambio climático o del cambio en las políticas públicas. Otras estrategias podrían ser más dependientes del escenario futuro. En el escenario con escaso cambio climático, el país podría ganar más **invirtiendo relativamente**

mayor cantidad de recursos en innovaciones institucionales (marcas, manejo de mercados y riesgos cambiarios, sistemas regulatorios más estrictos y sistemas de certificación, asociaciones público-privadas para identificación de mercados y diferenciación de productos y fortaleciendo la organización de los subsectores entre otros); que haciendo inversiones en innovaciones técnicas. Sin embargo, en el escenario con cambio climático, las **adaptaciones en tecnologías productivas y en sistemas de producción** serán más vitales para asegurar que los sistemas agrícolas chilenos mantengan su productividad. Sólo si la agricultura continúa siendo productiva, el país puede invertir en forma rentable en mejorar el acceso al mercado, que ahora estará fuertemente relacionado con la necesidad de reducir y certificar la huella ecológica de Chile en las cadenas de valor agrícolas.

Las diferentes formas en que se desarrollarían los dos escenarios, sugerirían que el **sistema de innovación agrícola debería mantener un cierto grado de flexibilidad**, además de la capacidad para enfrentar problemas inesperados. Esta conclusión se potencia al percibir que los dos escenarios son sólo algunas de las muchas formas posibles en que puede presentarse el futuro: las condiciones del mercado podrían cambiar drásticamente; la geopolítica del comercio internacional podría alejarse de la actual tendencia hacia mercados más abiertos; los países competidores podrían mejorar su posición más rápida o lentamente. Pueden hacerse varias sugerencias para mantener la flexibilidad. Puede ser útil desarrollar un fuerte sistema de información de mercados para entender las tendencias a largo plazo de los consumidores; afianzar sistemas de conocimiento e información dentro del sector para canalizar la información apropiada en el momento oportuno; invertir en destrezas básicas de los recursos humanos antes de hacerlo en su especialización; y anticipar las tendencias del mercado, por ejemplo estableciendo una marca propia “Chile”, más que siguiendo los múltiples estándares de certificación que se han introducido en la última década.

Si bien la diferencia entre escenarios puede parecer grande, esta se reduce al considerar que Chile es un importador neto de combustibles fósiles. Reducir el uso de éstos por unidad de producción, reducirá los costos de producción en el escenario BAU y la huella ecológica en el escenario “Terra Cálida”. Concentrar la generación de tecnología chilena en una **“agricultura eco-eficiente”** podría ser una estrategia que genere beneficios futuros en cualquiera de los dos escenarios.

3. Hacia una Visión para la Innovación Agraria en el Chile del 2030

3.1. Preparando un borrador de la Visión

A partir de los estudios previos, de las entrevistas a actores relevantes, de los relatos de los escenarios y las implicancias derivadas durante las jornadas de trabajo, la FIA y el Banco Mundial elaboraron un borrador de la Visión. La Visión procura considerar las opiniones que se repiten con mayor frecuencia y trata de reconciliar posibilidades futuras opuestas o divergentes. Sin embargo, una Visión no es sólo un proceso de sumar y promediar, **también expresa una ambición, una idea acerca de cómo debería verse el futuro**. Es mejor decir que la Visión está inspirada en las ideas anteriores, que afirmar que se deriva de estas ideas.

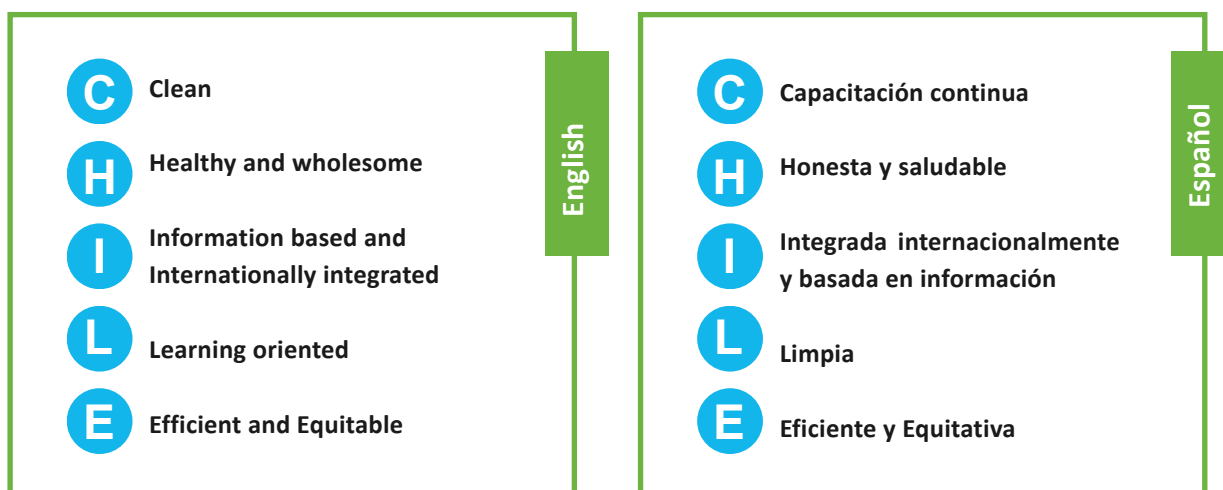
Debido a que una Visión refleja tendencias futuras, pero también posiciones subjetivas, no puede ser correcta o equivocada y no puede ser verificada empíricamente. Sin embargo, debería ser atractiva e inspiradora no sólo para sus autores, sino que también para los lectores. Y debería también brindar ideas para actividades futuras que contribuyan a alcanzar la Visión. La declaración de la Visión está disponible para comentarios en el sitio Web de FIA (<http://www.fia.cl>). Basándose en esos comentarios, la declaración que se presenta a continuación puede ser ampliada.

3.2. Una propuesta de Visión para el Sistema de Innovación Agrícola chileno en el 2030



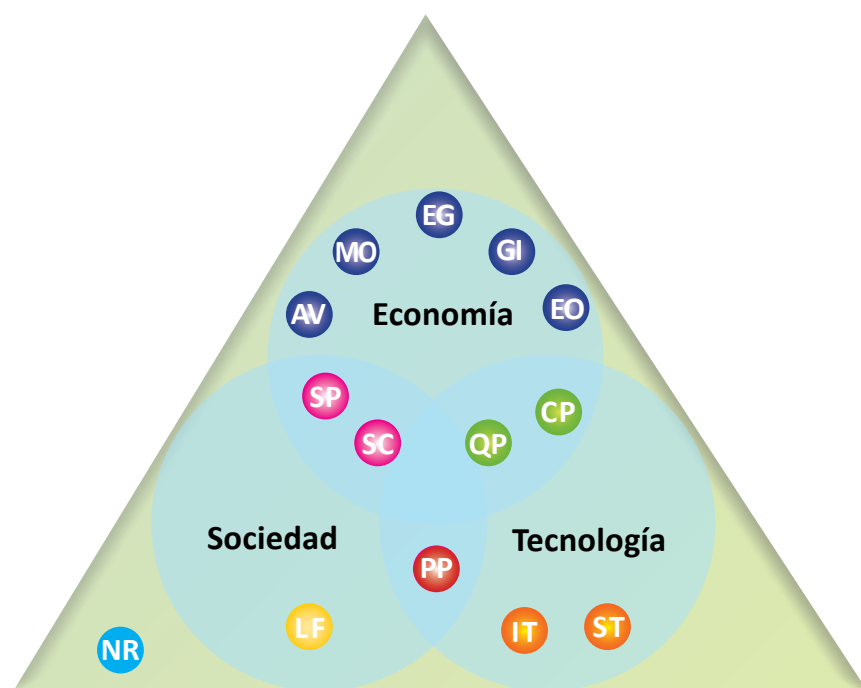
El 2030 Chile es un productor de calidad de una amplia gama de alimentos y fibras. Su imagen internacional está marcada por la diversidad que su geografía le permite producir. El sector enfatiza la sustentabilidad ambiental y la naturaleza sana de sus productos, las que son valoradas tanto por el mercado interno como externo. Mediante la aplicación de tecnologías de la información y las comunicaciones, inversiones en tecnología agropecuaria y la capacitación de su fuerza laboral, Chile ha sido capaz de desarrollar cadenas de valor de rentabilidad atractiva, bien integradas desde la producción a los mercados finales, y de remunerar a sus participantes a niveles comparables con el resto de la economía.

En cinco letras, la agricultura chilena es:



Para ampliar la declaración sobre la Visión, más abajo se señalan las características deseadas para el sector hacia el 2030. Como muestra la Figura 2, algunas de las características deseables son principalmente de naturaleza económica, algunas se relacionan más con condiciones sociales y un tercer grupo está basado en las áreas de la ciencia y la tecnología. Hay también algunas características que se relacionan con más de un campo. Por último, todas estas características deben estar insertas en el contexto del medio ambiente. Al focalizar la agenda de acción en estas características claves, el país podrá realizar esta Visión.

Figura 2: Presentación gráfica de una Visión con características sociales, económicas, tecnológicas y ambientales.





Características Económicas:

EG La Economía y el crecimiento del sector. En el 2030, el ingreso per cápita de los chilenos se ha duplicado de US\$ 9.470 en 2008 a alrededor de US\$ 20.000, un nivel levemente menor al promedio de los países de la OCDE. Ha ocurrido el cambio estructural que normalmente se asocia con este nivel de desarrollo. El sector agrícola chileno ha crecido un poco menos que el resto de la economía y su participación ha caído de 6% a 5%. La participación de la mano de obra ha caído más marcadamente, de 13% a 8%, pero el promedio de las remuneraciones ha subido, y es similar a las de otros empleos en la economía nacional. En el 2010 las exportaciones agrícolas de Chile representaban el 20% de las exportaciones totales, y veinte años después, el sector ha sido capaz de aumentar su participación al 25%. El sector agrícola chileno es considerado una buena oportunidad para invertir. No hay escasez de capital y el sector crece a sólo un 1% por debajo del promedio del resto de la economía.

GI Globalización/Internacionalización. El sector agrícola se ha desarrollado en un contexto crecientemente globalizado, en el cual las cadenas de valor y los compromisos entre las empresas cruzan fronteras, en búsqueda de rentabilidad y oportunidades. Las tendencias de internacionalización que ya eran visibles hacia el 2010 se han robustecido, con la diferencia principal que China y otras áreas del Asia han aumentado en importancia. Gracias a la tendencia global hacia los alimentos sanos y saludables, la habilidad de Chile para llevar a la mesa productos frescos recién cosechados durante la contra-estación, ha cobrado nuevamente valor: los productos chilenos pueden ponerse a disposición de los consumidores en estado fresco y con un almacenaje o tratamiento de proceso mínimos, en períodos de poco suministro por parte de otros países.

MO Orientación y conciencia del mercado. Los productores chilenos entienden muy bien que el mercado es la medida final del éxito. Para cualquier agricultor están disponibles sistemas de información de mercado tanto para destinos domésticos como internacionales. Para productos que requieren de procesamiento extensivo (lácteos), la mayoría de los pequeños y medianos agricultores forman parte de cooperativas o tienen contratos de largo plazo con la industria. Los productores de cereales y papas no tienen estos compromisos tan de largo plazo, pero pueden suscribir contratos por temporada en mercados virtuales que se basan en parámetros de calidad claramente definidos y en TIC. Los productores grandes que hacen agricultura de alta inversión de capital, han sido capaces de establecer contratos directos con los distribuidores dentro y fuera de Chile.

EO Orientación hacia la exportación versus mercado doméstico. Para algunos de sus productos de exportación, la capacidad de producción de Chile excede su demanda doméstica. Para colocar estos productos en los mercados globales, el país ha aprendido a probar nuevas ideas y conceptos en su base de consumidores



que se vuelve cada vez más sofisticada. Para algunos otros productos, como por ejemplo, el afrecho de soya para alimentación animal, el país es un importador.

AV Valor agregado y niveles de ingreso. Los productos limpios y saludables de origen chileno se distribuyen a través de eficientes cadenas de valor que están integradas a nivel doméstico e internacional. Su valor agregado permite al sector pagar salarios comparables a los del resto de la economía y generar retornos competitivos al capital.

Características Sociales:

LF Fuerza laboral. Entre los años 2010 y 2030 Chile ha experimentado un retiro de agricultores adultos hacia la jubilación, especialmente a nivel de familias campesinas. La tasa de reemplazo ha sido bajo un 50%, y muchos predios fueron vendidos o arrendados a vecinos. Como resultado, en el 2030 aún hay alguna dominancia de los agricultores de mayor edad, pero en menor medida que en el pasado. En los subsectores orientados a la exportación, la fuerza laboral ha caído un poco, debido a la competencia con la economía urbana y el sector minero.

El sector está consciente de que necesita asegurarse de mantener la gente adecuada. El nivel educacional del sector ha mejorado, gracias a los mayores esfuerzos realizados por los Ministerios de Agricultura y Educación. Además se ha fortalecido el sistema para educar graduados y post graduados en agricultura, y la educación vocacional. Sistemas de capacitación en línea y a pedido, contribuyen a mantener a los trabajadores agrícolas chilenos en posiciones exitosas. Existen métodos de evaluación docente para asegurar el mejoramiento continuo de las capacidades y conocimientos del personal. La mayor parte de los trabajadores agrícolas son ahora capaces de completar tareas complejas y tomar decisiones menores de manejo, basándose en su propio juicio y en la disponibilidad de sistemas de información basados en TIC.

Características Tecnológicas:

ST Apoyo científico y uso de tecnologías agrícolas. El apoyo científico de Chile al sector agrícola ha alcanzado el nivel de inversión promedio (como porcentaje del PIBAg) de la OCDE. Chile ha realizado inversiones significativas en ciencia agrícola y ha aumentado fuertemente la disponibilidad de tecnologías localmente desarrolladas. Ello incluye, entre otras, variedades de plantas, sistemas agronómicos, sistemas integrados de manejo de plagas, razas de ganado, sanidad animal y sistemas de cría. Con frecuencia, la biotecnología está tras estas nuevas tecnologías, aportando conocimientos básicos de genética de plantas y facilitando la aplicación de genes en nuevos contextos. Los OGM se usan comúnmente donde el producto necesita ser procesado, tal como el caso de los granos para forraje o los vinos y por supuesto, en los sistemas chilenos de producción de semillas orientados a la exportación. Para los productos frescos,



la biotecnología agrícola ha sido focalizada en aumentar el valor funcional (y consecuentemente el posible precio), más que a aumentar la productividad. El impacto de estas nuevas tecnologías es fuertemente reforzado por su interacción con:

IT El uso de tecnologías de otros sectores (TIC, nano). Las TIC están cambiando la cara de la agricultura chilena. Por ejemplo, mientras que la disponibilidad efectiva de agua ha estado disminuyendo, el sector agrícola es capaz de regar superficies mayores, a través del uso de sistemas de riego basados en TIC. Sistemas expertos basados en la Web y agricultura de precisión, ayudan a los agricultores en sus decisiones agronómicas. Aún los pequeños agricultores acceden a servicios de asistencia técnica, pronósticos del tiempo e información de mercado mediante sus teléfonos inteligentes. Las TIC no sólo están mejorando la eficiencia y calidad de la producción agrícola, también han comenzado a permitir mejores condiciones laborales.

Características Mixtas:

SP Escala de producción. Como consecuencia de los mayores costos laborales y la reducida disponibilidad de mano de obra, la escala de producción ha estado aumentando desde el 2010 al 2030. Aún se encuentran predios pequeños, dedicados a productos tradicionales como cereales y lechería. Casi siempre son propiedad de agricultores con poca deuda o demasiado viejos para cambiar su actividad económica. Cuando se deciden jubilar, su tierra usualmente es adquirida por vecinos con mayores superficies o empresas (por ejemplo, del sector de la fruta o el vino). En los subsectores orientados principalmente a la exportación, la escala productiva es grande, la mayor parte de la mano de obra es contratada a través de contrataciones formales, las inversiones de capital por empresa son altas y se obtienen del sistema financiero formal.

SC Coordinación y concertación del sector. Los productores chilenos y el Gobierno están conscientes que en el 2030 el escenario no es con productores compitiendo entre sí en los mercados nacionales, sino que el desafío es competir con otros países. Ello ha llevado al robustecimiento de organizaciones horizontales (por ejemplo, cualquier tipo de agricultor o mayorista) y verticales (por ejemplo, todos los actores de una cadena de valor). Estas organizaciones interactúan con el Gobierno y son consultadas en la toma de decisiones, cuando éstas afectan sus intereses.

PP Responsabilidades públicas y privadas. Mientras que se reconoce la íntima necesidad de colaboración público-privada y de estrategias concertadas entre subsectores, el Gobierno de Chile mantiene sistemas regulatorios claros y concisos relativos al manejo ambiental, seguridad alimentaria y manejo sanitario. El sector reconoce la importancia del régimen regulatorio para mantener la reputación de Chile como un productor limpio, responsable y de calidad.



CP Colaboración con socios externos. La internacionalización en curso ha afectado el control sobre algunas de las cadenas de valor más importantes de Chile, tales como frutas, vino y alimentos procesados. Los empresarios chilenos han comenzado a invertir fuera del país con el objeto de estar más cerca del consumidor final; y empresas extranjeras han comenzado a invertir en Chile para tener un mejor control sobre los sistemas de producción. Chile ha sido también reconocido como un atractivo mercado final para productos agrícolas y la mayoría de las multi-nacionales activas en los sistemas mundiales de alimentos han fortalecido su presencia en los mercados chilenos. Por otra parte, el sistema de innovación agrícola chileno está fuertemente integrado al medio internacional. Obtiene su personal donde se encuentran los mejores, y colabora en muchas redes y asociaciones internacionales. De haber sido un seguidor, Chile se ha convertido en pionero.

QP Producción de calidad. En el 2030, los restaurantes sofisticados del mundo sirven quesos holandeses, chocolates suizos y frutas y vinos chilenos. Chile es capaz de gestionar la calidad de su producción en respuesta al mercado al que está apuntando. Tiene productos de la máxima calidad, pero también es capaz de proveer con calidad competitiva sus propios mercados domésticos y a los grandes mercados mayoristas que se desarrollaron en Asia.

Características Medioambientales:

NR Dotación de recursos naturales y clima. La disponibilidad efectiva de agua ha estado disminuyendo debido a la competencia por agua de los consumidores urbanos e industriales y la reducida confiabilidad de los deshielos de los glaciares. Chile ha mantenido su mosaico de valles y regiones con sistemas productivos especializados adecuadamente adaptados. La industria de semillas de contra-estación se ha beneficiado de una zonificación mejorada para separar áreas de producción orgánica, de áreas donde se permite el cultivo de OGM. En función de demandas internacionales cambiantes, de la disponibilidad de agua de riego y de los cambios climáticos, el patrón geográfico de la producción ha comenzado a desplazarse hacia el Sur. Un uso cuidadoso de los recursos ha contribuido a un atractivo paisaje y al desarrollo del agroturismo.

La declaración sobre la Visión al 2030 y la elaboración de ideas que sigue sobre las características del sector, no es específica a sub-sector alguno, aun cuando estas pueden ser desarrolladas más extensamente para cada subsector, tomando en cuenta sus propias particularidades. El Cuadro 3 muestra un ejemplo de cómo se vería el sub-sector forestal en la Visión.

Cuadro 3. Una Visión del Sector Forestal Chileno hacia el 2030

El año 2012, la industria forestal chilena y el sector público se unieron para diseñar un plan de desarrollo de largo plazo. Hubo tres componentes claves para el plan: Primero, bajo la co-dirección del Gobierno de Chile y de las asociaciones forestales, el MINAGRI y los Gobiernos Regionales, establecieron un programa de I+D para hacer más competitivo al subsector forestal, usando la aproximación de la ingeniería reversa. Enfocándose en la demanda de los consumidores y adaptando la cadena de valor (del productor al consumidor) para cumplir con estas demandas, comenzó a crecer el tamaño del mercado chileno y a agregarle valor a sus exportaciones.

En segundo lugar y en paralelo con los esfuerzos de I+D, se implementaron políticas de manejo forestal para asegurar el uso sustentable del recurso, enfocándose en la conservación del suelo y el agua. Basándose en sistemas de monitoreo, que combinan información satelital y de terreno, Chile registró 95% de sus bosques en certificación ambiental y obtuvo bonos de carbono por ellos.

En tercer lugar, se realizaron inversiones mayores para mejorar la industria chilena del papel, materiales de embalaje, construcción, muebles y productos que no fueran de madera. Los bosques comenzaron a tener un rol en el “ecoturismo activo” practicado en Chile, que permite al cliente involucrarse y apreciar el medio ambiente en una forma activa, realizando caminatas, andando en bicicleta, haciendo ski y explorando. Muchas empresas pequeñas y medianas se establecieron en actividades tales como eco-turismo, manufactura de muebles y otros.

Al presente, la actividad forestal chilena se ve como un sector que contribuye a una vida sustentable, de calidad, produciendo cada vez más productos renovables y servicios medioambientales. La actividad forestal aumentó su contribución al PIB y al empleo. Actualmente brinda trabajo a casi 300.000 personas, la mayoría en actividades de elaboración maderera. La superficie anual plantada ha crecido a 3,6 millones de hectáreas con un suministro anual de 72 millones de m³ de madera. Hay un millón de hectáreas de bosque nativo en las que se hace manejo sustentable, suministrando otros 10 millones de m³ de madera por año. El valor agregado de la actividad forestal es US\$ 15 billones por año.

Las instituciones dedicadas a la I+D han pasado con éxito varias revisiones hechas por equipos integrados por científicos de países miembros de la OCDE. Sus principales temas son producción de plantas, genética y biotecnología, diversificación, recuperación del bosque nativo, productos no-forestales, tecnologías de producción maderera, bio-energía, manejo del agua, servicios eco-sistémicos, inventario forestal y monitoreo. Si bien el sector ha tenido un buen desempeño, no puede “dormirse en los laureles”. El cambio climático está poniendo presión extrema en la ecología forestal. El elevado precio del carbón está aumentando el costo del transporte internacional. En Chile se diseña actualmente una estrategia de segmentación del mercado en la cual, los productos de alto valor y densidad se orientan a los mercados de exportación y los de baja densidad y valor se emplean para uso doméstico, al mismo tiempo se aumentan los servicios ecológicos del bosque.

4. De la Visión a la Realidad – Próximos Pasos

Para avanzar hacia la Visión recién descrita, será necesario revisar: (A) la estructura del sistema chileno de innovación agrícola, (B) la disponibilidad de información para los productores, (C) el control tecnológico sobre los sistemas de producción, y (D) la habilidad para obtener valor a partir de la calidad. Finalmente, (E) podría ser necesario fortalecer la base de recursos humanos. Ello lleva a la sugerencia de que el fortalecimiento del sistema chileno de innovación agrícola debería concentrarse en los siguientes asuntos durante los próximos cinco años:

4.1. Fortalecer aún más el Sistema de Innovación Agrícola, haciéndolo comparable con otros países de la OCDE

Chile necesita definir el nivel de inversión y el tipo de organización que requiere su sistema de innovación agrícola para fortalecer exitosamente su posición como potencia agroalimentaria.

Como nuevo miembro de la OCDE, Chile puede querer comparar sus niveles de inversión con sus países pares y considerar los instrumentos necesarios para aumentar la inversión. Será necesario expandir la inversión pública pero ésta debería ser complementada crecientemente con contribuciones privadas, de empresas individuales u organizaciones del subsector que recauden cuotas o exijan contribuciones a sus miembros.

En segundo lugar, el país necesita decidir **en qué medida desea integrar su sistema de innovación agrícola con el sistema nacional.** Al integrarse al resto del país, el sector ganaría acceso a una base de conocimientos y experiencias más amplia y profunda, ciertamente de interés en campos como las TIC y la biotecnología. Por otra parte, el sector agrícola es muy diferente a la mayoría de otros sectores: está geográficamente disperso a lo largo de la mayor parte del territorio; está conformado por numerosas unidades de tamaño pequeño y medio y un menor número de grandes empresas, lo que enfatiza la necesidad de que se involucre el sector público.

En tercer lugar, **deben explorarse las posibilidades de que se cree sinergia.** La sinergia puede lograrse **integrando los roles de investigación y educación**, como se hace en los EEUU con el modelo “Land Grants”, de más de un siglo, y en Holanda más recientemente. También pueden lograrse sinergias creando **“capital agrícola”**, como se hace en Wageningen en Holanda, en el Campus de Davis de la Universidad de California, o en Campinas en Sao Paulo, Brasil. Tales lugares reducen los costos de transacción de la colaboración y la comunicación y crean un ambiente en el cual **los componentes de la innovación pueden unirse más fácilmente.** De cara a la tendencia de la agricultura de desplazar su punto de gravedad hacia el Sur, la capital agrícola de Chile debería estar localizada al Sur de Santiago.

Un informe de revisión de referencias (benchmark review), con recomendaciones sobre financiamiento futuro y sus mecanismos, y con las estrategias para alcanzar los niveles adecuados de sinergia dentro del sector y el resto de la economía, sería una pieza central para fortalecer el sistema chileno de innovación agrícola en los próximos cinco años y ayudaría a crear las condiciones para progresar en los otros ámbitos.

4.2. Mejorando la disponibilidad de información y conocimientos para los productores agrícolas

El acceso que actualmente tienen los agricultores chilenos a la información y al conocimiento está limitando la adopción de nuevas tecnologías. Como se concluyó en el primer informe del Banco Mundial, existe una gran brecha entre el nivel de lo que se sabe en el INIA o INFOR y lo que se aplica en las explotaciones agrícolas. Hay iniciativas para superar el problema, tales como los Centros de Excelencia financiados por CORFO, pero éstos tienen limitaciones de tiempo y tienden a concentrarse en temas específicos, más que en fortalecer la disponibilidad de conocimientos e información en general.

Las TIC están causando importantes transformaciones en la sociedad. En el sector agrícola éstas permiten mejorar la información de mercado y la gestión de éste. Favorecen el intercambio de información, el desarrollo de comunidades y el acceso a información mejorada de agricultura de precisión, gestión de base geográfica de plagas, ordeño robotizado, alimentación de animales y otros.

El uso de TIC para mejorar la disponibilidad de información a los agricultores es habitual. No se debe considerar a las TIC como una forma de reemplazar los programas de asistencia técnica. Más bien, **las TIC deben ser integradas a los modelos de asistencia técnica.** En tales modelos, deben combinarse consideraciones de desarrollo institucional (mejorando los elementos para verdaderamente llegar a los agricultores) con **estrategias para aumentar la capacidad de adopción por parte de los agricultores** (acceso a internet, teléfonos celulares, círculos de calidad). Para lograr llegar efectivamente a los pequeños y medianos agricultores, **podrían desarrollarse asociaciones público-privadas**, donde el sector público aportara el contenido y el sector privado las modalidades de entrega. Para el sector comercial de predios grandes, sería menor el rol del sector público.

4.3. Mejorando el control tecnológico sobre los sistemas de producción

Aquí debe prestarse atención a las siguientes materias:

C1. Persiguiendo mejoramiento genético y biotecnología para desarrollar sistemas eco-eficientes de producción agrícola

La base de recursos genéticos para la agricultura de Chile ha sido fuertemente dependiente de variedades importadas. La ventaja de esta estrategia ha sido que en muchos casos el ajuste a los requerimientos de mercado estaba asegurado con antelación. Sin embargo, la consecuencia es que Chile ha sido un seguidor, más que un líder, y en el caso de regímenes más estrictos de protección a los derechos de propiedad, Chile puede verse excluido del uso de nuevas variedades.

Reforzar la capacidad chilena para hacer mejoramiento genético trae varias ventajas: permite una más rápida adaptación a cambios en las condiciones de producción, tales como las causadas por cambios en el clima; mejora la capacidad chilena de desarrollar productos y establecer sus propios nichos (de alto valor) y permite negociar el acceso a material genético desarrollado en otros países.

Las estrategias de mejoramiento genético pueden estar basadas en cruzamientos tradicionales o en modificaciones genéticas mediante la aplicación de biotecnología. Si bien deberían utilizarse ambos enfoques, estos deberían evaluarse cuidadosamente, considerando su impacto ambiental y la aceptabilidad del consumidor. Un enfoque seguro pero posiblemente conservador sería usar la modificación genética para productos que no estén destinados al consumo humano directo.

C2. Mejorando el manejo de los predios, incluyendo la eficiencia agronómica y del uso del agua

La superficie arable de Chile es pequeña en comparación con el tamaño del país, y además vulnerable a la erosión debido a su topografía. Con la intensificación de la agricultura, especialmente el uso de agroquímicos, hay una necesidad de manejar los impactos sobre el suelo, agua, patógenos e insectos. Más aún, en un contexto de mercado donde la producción limpia reporta precios premium, el desarrollo de sistemas de bajos insumos, que estén en equilibrio ecológico con su medio ambiente, se volverá una condición necesaria para una agregación de valor sostenida.

La disponibilidad de agua y la competencia por su uso entre la agricultura y otros sectores (urbano, industrial) **definirán los patrones de producción** y pueden crear desplazamientos de ésta hacia el Sur del país, más allá de los efectos del cambio climático. Mejorar la eficiencia en el uso del agua puede tener muchos efectos: primero, los **sistemas de almacenaje y distribución pueden mejorarse** y basarse más en la demanda. Segundo, la aplicación del agua de riego puede realizarse en forma más eficiente si se desarrollan sistemas expertos de riego basados en sensores (goteo y aspersores). Tercero, **la absorción del agua por diferentes cultivos puede ser mejorada**. Conseguir una mayor eficiencia en el uso del agua **requiere una mezcla de varios enfoques**, algunos basados en ciencias agrícolas (por ejemplo, absorción de agua), otros basados en la ingeniería (sistemas de suministro de agua), y algunos basados en investigación operativa (gestión de riego).

C3. Fortaleciendo el manejo de la cadena de valor mediante sistemas expertos y sistemas de información de mercados

Con el fin de producir lo que se demanda y suministrarlo en la forma y empaque correcto, en el momento oportuno y en el lugar adecuado, las cadenas de valor agrícolas chilenas requieren **un conocimiento y entendimiento profundo de los mercados de consumidores finales**. Debido a que Chile está distante de muchos de sus mercados de exportación no siempre es fácil entenderlos o responder en forma rápida a sus nuevas demandas.

Una mejor gestión de la cadena de valor necesita un **sistema de información de mercado fortalecido**, y mecanismos para compartir esta información con los niveles inferiores de la cadena de valor (productores); se requerirá de **almacenaje mejorado y tecnologías adecuadas de procesamiento y empaque** para poder suministrar productos en la forma que los consumidores los prefieren (la tendencia es hacia productos frescos); y finalmente depende de que los sistemas de producción y cosecha estén precisamente sintonizados con los requerimientos de distribución.

Lograr progresos en este campo requerirá de mayores desarrollos tecnológicos, pero dependerá principalmente de la **coordinación e integración entre los distintos actores de la cadena de valor**. Chile puede fortalecer instancias subsectoriales para liderar tal integración y que podrían desarrollar

estrategias de mercadeo y una imagen de marca. La coordinación entre oferentes y distribuidores es un asunto entre privados, que no requerirá apoyo del Gobierno, pero que puede beneficiarse de un apoyo profesional como el antes descrito.

4.4. Mejorando el cumplimiento de las normas de calidad y sistemas de certificación

El manejo de la calidad debe ir más allá de suministrar un producto con las características físicas que el mercado demanda. Crecientemente, la calidad se define cómo y dónde un bien fue producido y por la garantía de cumplimiento de ciertos estándares. Por ejemplo, el sector forestal chileno ganará una ventaja competitiva si sus productos pueden ser rastreados hasta dónde y cómo fueron producidos y si el proveedor ha sido certificado por haber cumplido un conjunto de estándares ecológicos.

Tres tipos de estándares de certificación están ganando importancia. El primero, **estándares referentes al impacto ecológico de la producción y el procesamiento.** Tales estándares se refieren a sistemas de producción orgánica, explotación forestal sostenible, bienestar animal, huellas ecológicas y gases con efecto invernadero. El segundo set de estándares se refiere a indicadores de **consumo y nutrición:** ausencia de pesticidas y otros compuestos químicos, valor nutritivo y funcional, fecha de cosecha, y productos genéticamente (o no) modificados. El tercer tipo de estándar de certificación se refiere a **comercio justo:** la honorabilidad de los productores y la garantía de que han dado/recibido un trato justo.

La otra dimensión de la calidad que requerirá atención es concerniente al manejo **sanitario y fito-sanitario.** Las zoonosis (enfermedades animales transmisibles a humanos) pueden tener efectos significativos: los mercados pueden ser cerrados, puede ser necesario eliminar los rebaños, o cerrar las plantas de proceso. Las enfermedades de las plantas pueden tener efectos similares. Chile está resguardado contra la propagación de muchas enfermedades por la aislación que brinda el mar, el desierto, las montañas y el clima ártico y tiene ventajas comparativas respecto de la mayoría de los países en su facilidad para controlar el ingreso de plagas y enfermedades.

4.5. Mejorando la base de recursos humanos, especialmente dentro de las cadenas de valor

El sector agrícola chileno necesita personal capaz de operar sistemas sofisticados, orientados a la producción de bienes de calidad. La oferta de insumos se irá haciendo cada vez más específica en cuanto a ubicación y tiempo; el manejo de los sistemas de producción estará más sintonizado a las preocupaciones ecológicas de los consumidores; los sistemas de cosecha y distribución estarán definidos por los mercados finales. **Con una mayor mecanización y el uso de TIC, se necesitará capacitar a la mano de obra agrícola en aplicaciones computacionales y de maquinaria.** Adicionalmente, el manejo predial, también en explotaciones medianas y grandes necesitará ser mejorado para reducir las ineficiencias y asegurar un suministro acorde con los requerimientos de la cadena de valor. Mientras que Chile puede no necesitar una fuerza laboral agrícola de mayor tamaño, debe asegurar condiciones de vida que hagan que una mano de obra con mayor educación permanezca en el campo. También necesita encontrar el **correcto equilibrio entre una fuerza laboral mejor capacitada y el pago correspondiente.**

No sólo debería mejorarse la condición de la fuerza laboral que trabaja directamente en las cadenas de valor. Al mismo tiempo, la **calidad de diversos servicios de apoyo deberá ser mejorada**, los agentes de asistencia técnica necesitarán proveer soluciones ajustadas a cada situación, predio por predio, pero a bajo costo. Tal apoyo debería ir más allá del ámbito de la producción, abarcando áreas tales como la energía, ecología, sanidad vegetal y animal, calidad, y manejo de la cadena de valor. **Deberá expandirse el apoyo científico al sector** y ello requerirá un mayor número de investigadores altamente especializados.

El tercer informe que se ha convenido entre el Banco Mundial y el MINAGRI, definirá como pueden enfrentarse estos problemas, mediante la elaboración de un **Plan de Acción** que reúna las acciones del sector público y privado, y considere nuevas políticas, nuevas organizaciones, nuevos incentivos y nuevas modalidades de inversión.

