

## LOS GRANDES DESAFÍOS Y CÓMO ABORDARLOS



Al enfrentar los grandes desafíos del futuro de la agricultura chilena, hay diversas formas de aproximarse al tema. Una es la revisión exhaustiva del conjunto de problemas que en la actualidad aquejan el desempeño del sector y sumar a ellos los que se avizoran en el devenir futuro como consecuencias de las transformaciones en el escenario mundial y nacional. Otra forma de abordar los desafíos, en la perspectiva de resolverlos, es centrarse en términos más pragmáticos en aquellas materias esenciales que sin lugar a duda serán determinantes para el desarrollo sectorial. Esta segunda opción es la que se ha elegido, bajo el fundamento que no se trata de exhibir un inventario de problemas, sino postular los ejes en torno a los cuales hay que centrar la voluntad política de intervención pública y las energías de la búsqueda de los acuerdos con la sociedad civil y los actores del sector.

Otro aspecto importante de la opción elegida se refiere a los mecanismos con los cuales se llevará a cabo la implementación de lo propuesto. En esto también puede optarse por alternativas, como la de acoger la propuesta de una reingeniería de la institucionalidad pública, en este caso el Ministerio de Agricultura y las entidades que lo conforman. Sin embargo, se considera excesivo el desgaste político

Texto elaborado  
por **Jorge Echeñique**,  
consultor externo.

y el tiempo requerido para concluir un proceso de esta envergadura, por lo que se ha preferido una vía menos compleja, proponiendo aprovechar la institucionalidad vigente, pero dotada de mayores recursos e instrumentos de fomento e intervención, junto al fortalecimiento de ciertas facultades específicas. Esto no implica la inmovilidad en relación a posibles cambios del árbol institucional.

La experiencia chilena y de otras latitudes ha demostrado que, si existe la decisión política y los instrumentos adecuados, la factibilidad de cumplir objetivos concretos en un trayecto de trece años como el que se proyecta (2018-2030) es muy alta. Esto es lo que se espera de las proposiciones para enfrentar los desafíos relacionados con:

- Cambio climático: fuentes de energía, disponibilidad de agua y genética.
- Innovaciones tecnológicas: agricultura de precisión.
- Gestión laboral y calificación de la fuerza de trabajo.
- Sustentabilidad del sector forestal y agropecuario.

## EL CAMBIO CLIMÁTICO

### Los compromisos de mitigación de Chile

En febrero de 2017 Chile ratificó los compromisos del Acuerdo de París, primer tratado vinculante mundial sobre el clima. Nuestro país, a pesar de no ser un contaminador neto, comprometió precisas contribuciones para mitigar los impactos del cambio climático:

- Reducir en 30% las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB al 2030 respecto a 2007 y en 45% si cuenta con apoyo

internacional.

- La forestación de 100 mil hectáreas, el manejo sustentable y recuperación de otras 100 mil hectáreas de bosque para capturar gases de efecto invernadero.

El país cuenta con condiciones para evitar el acoplamiento entre crecimiento económico y mayores emisiones de carbono. Las posibilidades de introducir cambios en la matriz energética actual son evidentes; se ha iniciado la trayectoria de sustitución de fuentes de energía no renovables (gas y petróleo) por fuentes energéticas renovables; eólicas, fotovoltaicas y biomasa. Los proyectos hidráulicos ambientalmente sustentables siguen su curso y además existe un alto potencial de generación eléctrica en pequeñas centrales de paso, aprovechando los caudales de la amplia red de canales existentes. Las tecnologías de aprovechamiento de todas estas fuentes alternativas son cada día más accesibles por su menor costo, factor de gran significación para la agricultura del futuro.

La energía minihídrica generada en pequeñas centrales de paso localizadas en canales y esteros ofrece un gran potencial para los agricultores, tanto para ahorrar compras de energía como para proveer de excedentes energéticos a la red nacional, generando ingresos que permitirían cubrir los costos de mantenimiento y habilitación de los sistemas de riego. La energía, junto a la mano de obra, son los costos más altos en buena parte de las actividades agrícolas. Se estima que existe un potencial del orden de 1.200 megas en pequeñas centrales de paso de menos de 3 megas. La Ley de Riego (Ley N° 18.450) permite financiar estos proyectos, pero no se han realizado concursos con este fin.

El prolongado camino recorrido en la forestación y reforestación de 2,5 millones de hectáreas en 40 años y la existencia de casi 15 millones de hectáreas de áreas silvestres protegidas son testimonio de la capacidad del país de cumplir el compromiso internacional y avanzar hacia el 2030 con una renovada política de protección de los bosques e incremento de nuevas plantaciones.

### **El cambio climático y sus secuelas para la agricultura**

Los consumos de agua, madera y petróleo de 7.500 millones de personas están llevando a la biosfera a una situación crítica. La atmósfera está recibiendo cientos de toneladas por segundo de gases de efecto invernadero, lo que está generando un calentamiento de 0,2 grados centígrados cada diez años, en la tierra. Los bosques del mundo se siguen extinguiendo a un ritmo de 13 millones de hectáreas por año.

Es imposible que una intervención del hombre de estas magnitudes no tenga consecuencias en el comportamiento de la atmósfera y en los ciclos del agua, el carbono y el nitrógeno. Los cambios permanentes que podrían sufrir las diferentes regiones del mundo serán uno de los desafíos principales que enfrentará la humanidad en el presente siglo. La adaptación al cambio climático será un proceso decisivo para el desarrollo en el horizonte 2017-2030.

Al margen del cambio climático, los recursos hídricos vienen dando señales de agotamiento hace ya varias décadas en la zona centro norte de Chile. El aumento de la demanda de agua para la agricultura, la minería y la generación eléctrica, sumada al incremento de las urbanizaciones, así como la contaminación de los cursos de agua, están transformando

este recurso en deficitario desde Santiago al norte. Contribuye también a ello el despoblamiento vegetal que han sufrido las laderas de las cuencas y sus quebradas, lo que ha acelerado el escorrimiento, reducido la retención y recarga de las napas subterráneas. Todo esto es parte de un proceso más global, la desertificación (Santibáñez, 2015).

A este proceso se añaden los cambios del régimen de lluvias que se proyectan por el cambio climático. En el presente siglo se ha detectado una reducción de las precipitaciones en zonas costeras, que podría extenderse a regiones interiores. La hidrología de los ríos experimentaría cambios relevantes debido a la elevación de la isoterma 0°C, de 300 a 500 metros, sobre los niveles previos, reduciendo los depósitos de nieve en la cordillera, haciendo que las escorrentías de los ríos aumenten y lleven rápidamente el agua de la lluvia caída al mar, desregulando el curso de los ríos, con mayor riesgo para los poblados cercanos a los mismos, con peligros asociados al arrastre de sedimentos.

La elevación de la línea de las nieves en unos 500 metros entre el Aconcagua y el Biobío representa una pérdida de 400 a 450 millones de m<sup>3</sup> al año, equivalente a la demanda total de agua anual de la Región de Coquimbo (Santibáñez, 2016). El calentamiento podría provocar mayores demandas de riego por la evapotranspiración adicional, especialmente en frutales. En cultivos anuales la amenaza es menor, porque se podrían adelantar las siembras hacia el invierno, neutralizando el alza de las temperaturas estivales. La intensidad del viento aumentaría, especialmente en la costa y precordillera. Una atmósfera más cálida tiende a provocar aumentos de la intensidad y frecuencia de lluvias súbitas, acompañadas

de granizo y tormentas eléctricas. El ingreso de aire desde el océano aumentaría la nubosidad, creando un corredor que atenuaría el alza de temperatura, 50 a 60 kilómetros al interior del litoral.

### ***El mayor desafío, la disponibilidad de agua***

El balance actual del agua superficial disponible entre Atacama y el Biobío indica un déficit estructural entre Atacama y la Región Metropolitana (R.M.) déficit que se cubre con la extracción de aguas subterráneas. El caudal sobrante de los ríos o excedente hidrológico, producido por la diferencia entre el caudal afluente y la demanda de agua, en su mayor parte es vertido al mar en la estación invernal, por falta de infraestructura con capacidad de almacenamiento o, en ciertas cuencas, por su uso para la generación de energía en el curso cercano al mar. En las regiones del centro norte (Atacama y Coquimbo) muchos derechos de agua han sido transferidos desde la agricultura a la minería, y en el centro (Valparaíso, R.M.), a las necesidades de consumo humano, con riesgo de que también se cedan derechos a faenas mineras.

Desde la R.M. al sur, los déficits reales o potenciales, en años de sequía, tienden a ser inferiores al 10% de los caudales sobrantes en las diferentes regiones, lo cual significa que estos podrían ser resueltos si se dispusiera de mayor capacidad de regulación hidrológica.

Resulta paradójico que durante los últimos veinte años la seguridad de riego del Río Maipo se está viendo limitada por la disponibilidad de agua, cuando este río presenta un caudal sobrante del 93%.

La sequía iniciada en la primera década del siglo XXI ha sido una de las de más larga duración de la historia hídrica del país y es muy probable que este sea un suceso más frecuente en los años venideros. La respuesta que se debe dar al principal problema que enfrentará la agricultura nacional en la perspectiva 2030 debe integrarse en una estrategia que aborde tres grandes tareas:

La inversión en infraestructura de almacenamiento, primordialmente en las regiones de Valparaíso y Metropolitana, las que no cuentan con ningún embalse de riego importante, además de O'Higgins, que tiene capacidad de embalse para dos meses. Se continuaría hacia el

**Tabla 10.1** Demanda y disponibilidad de agua para la agricultura

REGIÓN	AGUA SOBRANTE KM <sup>3</sup> *	DEMANDA DE RIEGO KM <sup>3</sup>	DISPONIBILIDAD PARA RIEGO KM <sup>3</sup>	DÉFICIT O SUPERÁVIT KM <sup>3</sup>
Atacama	0.05	0.12	0.05	-0.06
Coquimbo	0.57	0.53	0.43	-0.10
Valparaíso	0.60	0.65	0.45	-0.19
Metropolitana	2.14	1.03	0.91	-0.12
O'Higgins	4.61	1.58	1.84	0.26
Maule	15.25	2.24	3.65	1.40
Biobío	26.81	1.25	4.84	3.59
		7.39	12.17	

\* 1 km<sup>3</sup>=Mil millones m<sup>3</sup>

Fuente: uso de los recursos por la agricultura desde Atacama a Biobío. Fernando Santibáñez. Odepa, 2016.

sur, que también lo demanda progresivamente. Es difícil ubicar lugares con las condiciones adecuadas donde construir grandes embalses en estas dos regiones, aunque se han identificado posibles proyectos en las cuencas de los ríos Petorca, La Ligua y Aconcagua, algunos de los cuales cuentan desde hace años con todos sus estudios terminados. Es más factible impulsar una política de inversiones en medianos embalses e incluso en obras de almacenamiento más pequeñas, como las que se ejecutaron con el programa de obras medianas y menores de riego (PROMM) hace algunos años, con apoyo financiero del Banco Mundial. La recuperación de embalses pre Reforma Agraria que está en operación en la actualidad por la Comisión Nacional de Riego (CNR) y en Valparaíso por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap), avanza en esta dirección. Es de la máxima prioridad que se asuma una decisión política de Estado, a largo plazo (20 años, por ejemplo), de invertir en obras que contribuyan al almacenamiento de los cuantiosos sobrantes de ríos que se pierden en el mar.

La gestión eficiente de las aguas subterráneas, concebidas como una unidad con las aguas superficiales. Es un mismo recurso, el que se puede manejar como unidad e integrar su aprovechamiento. Es interesante pensar en los acuíferos subterráneos como embalses naturales, concepción presente en el manejo del riego de otros países (Israel, sur de España, California en Estados Unidos). Autorizar la extracción de agua sobre la base de un promedio de la recarga anual, como se hace actualmente en Chile, tiene como consecuencia la pérdida de excedentes de agua que escurren en vertimientos agua abajo o se pierden.

En los años de lluvia bajo el promedio, aparecen volúmenes no saturados que se llenan por recarga natural; si se extraen recursos por encima de la recarga promedio se crean espacios no saturados que acumulan los excedentes que hoy se pierden. Esto es utilizar el acuífero como un embalse multianual. Un estudio del Dictuc (2009) en el que se modeló el acuífero de Aconcagua utilizando la extensa información acumulada, demostró que existe allí un acuífero con volúmenes de agua 10 veces superiores a toda la demanda anual de la cuenca, siendo posible duplicar el agua extraída con la reglamentación actual, sin afectar el funcionamiento del acuífero. También existe la posibilidad de recarga artificial de las napas subterráneas, como se ha hecho con pretilles de retención en el cauce del río Putaendo o utilizando los canales de regadío en la tercera sección del Aconcagua durante el invierno. Para implementar con certeza una política nacional en la dirección señalada es indispensable conocer el funcionamiento de los acuíferos, lo cual implica el monitoreo del recurso subterráneo con su régimen de recarga (y extracción) en unidad con el recurso superficial. Este monitoreo, que parcialmente se ha realizado en Azapa y en el Aconcagua, es un estudio obligatorio y urgente para enfrentar las sequías a corto plazo y a menor costo que sus alternativas de embalses superficiales. Junto a ello deben realizarse los cambios a la normativa que restringe la gestión más flexible de los acuíferos.

Una tercera y complementaria línea de trabajo es la gestión de la eficiencia en el riego. En el Censo Agropecuario de 1997 se registraron 92,7 mil hectáreas de riego tecnificado, de un total regado de 1.053,9 mil hectáreas. En el Censo del 2007 esta extensión de riego tecnificado

se había elevado a 304 mil hectáreas, de un total de 1.093 mil hectáreas con riego. Entre 2009 y 2016, con bonificación de la Ley de Riego, la superficie de riego tecnificado se elevó en 143,2 mil hectáreas, 80 mil de las cuales fueron de nuevo riego. En estos últimos años se manifiesta cierto desplazamiento de proyectos desde Maule al sur y baja bonificación de proyectos desde O'Higgins al norte. Si se suman las áreas tecnificadas con registro censal y catastral de la CNR, se obtiene un total de 447 mil hectáreas, las que es muy probable que superen con creces las 450 mil hectáreas, si se consideran inversiones sin bonificación de los últimos diez años. Aunque esta cifra implica 40% del total de riego con sistemas tecnificados, muy alta en referencia a los cánones mundiales, todavía quedan más de 650 mil hectáreas con riego gravitacional e incluso una cuota todavía significativa de estas corresponden a plantaciones de frutales, viñas y hortalizas.

La eficiencia en sistemas de riego se estima en las siguientes magnitudes (tabla 10.2).

Los especialistas en riego del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y de otras entidades académicas estiman

que en Chile hay sobrerriego, porque no existe conocimiento suficiente acerca de los requerimientos de riego de los cultivos. Prueba de ello sería que, en los últimos años con sequía y menores volúmenes de riego, los frutales no han presentado grandes variaciones de rendimiento.

El conocido experto en viticultura de precisión californiano, Dr. Mark Greenpan, en su reciente visita a Chile recorriendo viñedos, concluyó que en Chile se riega y fertiliza en exceso. En la edición de diciembre de Wine Business Monthly, escribió: "En Chile hay una especie de enfermedad por llenar el estanque. Han hecho mucha investigación para determinar la capacidad de retención de agua de los suelos y parecen determinados a mantener el estanque lleno. Es una práctica que creo está perjudicando su capacidad potencial como productores de uva y vinos premium".

Calibrar mejor el riego predial es un desafío, porque los suelos chilenos son muy complejos por su variabilidad, incluso a pocos metros de distancia.

Las pérdidas que se producen en los sistemas abiertos de canales que conducen y distribuyen las aguas entre los ríos y los predios son cuantiosas debido a la infiltración, los que además son contaminados por distintos tipos de desechos orgánicos, basuras y residuos industriales. La Ley de Riego ha financiado gran número de proyectos multiprediales para recubrimiento de canales, pero la inversión ha sido insuficiente con relación a la gran extensión de la red de canales aún con grandes pérdidas. En los países más avanzados en la materia, el entubamiento ha sido la práctica más usual, en especial para el paso por asentamientos urbanos e industriales. Particular preocupación existe por evitar el contacto de

**Tabla 10.2** La eficiencia en sistemas de riego se estima en las siguientes magnitudes:

SISTEMA	EFICIENCIA %
<b>Gravitacional</b>	
Tendido	30
Surco	45
Tazas	65
<b>Presurizado</b>	
Aspersión	75
Microaspersión	85
Goteo	90

Fuente: Manejo de Riego y Relaciones Hídricas. Fac. de Agronomía PUC.

purines en las aguas de riego y en Chile debiera ser igualmente importante el control de materiales y metales pesados provenientes de la minería, situación presente por ejemplo en los ríos Aconcagua y Tinguiririca, a pesar de la normativa vigente acerca de la calidad de las aguas. El financiamiento público al riego, en las tres dimensiones descritas, es un aporte necesario cuyas externalidades positivas permitirán al Estado recuperar la inversión, si esta ha sido bien asignada.

#### **Elementos complementarios**

Es probable que la modificación del Código de Aguas propuesta por el Gobierno de la Presidenta Bachelet no logre aprobarse en el Parlamento durante su período; por lo tanto, será un importante tema a resolver en el próximo Gobierno. Lo que debe primar al respecto es un acuerdo nacional en términos de conciliar un equilibrio entre la necesidad de corregir la norma legal para evitar la especulación con un bien nacional escaso y vital como el agua, permitiendo su aprovechamiento en pro del país y, por otro lado, creando confianza entre los agricultores de que pueden mantener con seguridad los derechos adquiridos. El otro tema relativo a la gestión del agua en Chile se refiere a su gobernabilidad. La institucionalidad vigente caracterizada por la dispersión de atribuciones que entrañan la gestión, con la participación de la CNR, las Direcciones de Aguas y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas, las facultades del Ministerio de Medio Ambiente, entre otras. La decisión del actual gobierno por nombrar un Delegado Presidencial para coordinar la política nacional de agua y su operatoria debe ser examinada a la luz de la experiencia adquirida. Otra opción a evaluar es utilizar la Ley de Riego y los órganos en

.....

***"La experiencia chilena y de otras latitudes ha demostrado que, si existe la decisión política y los instrumentos adecuados, la factibilidad de cumplir objetivos concretos en un trayecto de trece años como el que se proyecta (2018-2030) es muy alta."***

ella establecidos para hacer operable el Consejo de Ministros, fortaleciendo el rol de la CNR como Secretaría Técnica y designando a su Secretario Ejecutivo como Delegado Presidencial.

#### **Las innovaciones genéticas**

El cambio climático, además de ser una amenaza por todas sus connotaciones negativas para la agricultura actual, abrirá sin duda nuevas oportunidades de desarrollo como las que se proyectan por el posible desplazamiento de la horticultura, la viticultura y la fruticultura hacia la zona sur del país. Tanto para la defensa de estos impactos negativos como para el aprovechamiento de las nuevas circunstancias agroclimáticas, las innovaciones genéticas serán un instrumento relevante. Los recursos que el país deberá destinar a la inversión en investigación genética, la que por definición es una asignatura de largo plazo, podrían ser financiados mediante incentivos a la inversión privada, como los de la Ley de Riego, para proyectos de investigación de potencial apropiación privada, complementados por financiamiento diferenciado para productos de investigación que constituyan bienes públicos, como aquellos que permitan conservar la biodiversidad o los bancos de germoplasma.

Las experiencias de los Consorcios Fru-

tícolas y la investigación avanzada por INIA, Universidades y agencias privadas en uva de mesa, carozos y berries, avala la potencialidad que posee Chile para dar un salto mayor en esta materia, haciendo uso de la riqueza que ofrecen las alianzas y redes, con la posible inclusión de instituciones extranjeras. Tres áreas tendrían prioridad en el desarrollo genético:

- En fruticultura, viticultura y horticultura, el mejoramiento genético. Empleo de portainjertos adaptados al mosaico fuertemente variado de condiciones edafoclimáticas que presenta el país, mayor acceso a material vegetal extranjero; evaluación del material vegetal, teniendo en consideración la relación portainjerto/variedad.

• Este mejoramiento genético con nuevas variedades supone una investigación acerca de:

- Comportamiento agronómico y rendimientos
- Comportamiento post cosecha
- Comportamiento industrial, cuando corresponda
- Valor nutricional
- Calidad organoléptica y validación del consumidor
- Creación de nuevas variedades nacionales, en aquellas especies en las cuales Chile cuenta con una masa crítica de producción y mercado significativo. En la fruticultura, el tamaño de la industria nacional amerita un desarrollo de variedades propias, que permitan escapar del cerco protector que establece el mercado mundial de las nuevas variedades y competir con productos originales con sello país. Esta línea supone la existencia renovada de bancos de germoplasma, cuyas colecciones serán la base del mejoramiento genético.
- Transferencias a los agentes de las cadenas de valor de los resultados de la investigación en mejoramiento genético, de las evaluaciones del material vegetal (portainjertos y variedades) y de las nuevas variedades que se incorporen al mercado. El rol activo de los viveros y las asociaciones gremiales de productores y exportadores es esencial para la propagación rápida de estos materiales. El recambio varietal y su modernización ha sido una demanda viva en los últimos tiempos, prueba de lo cual es la replantación de huertos que se observa en la zona central y el avance de las nuevas plantaciones hacia nuevos territorios sureños, costeros y precordilleranos. En cultivos anuales básicos, como cereales, oleaginosas, industriales y tubérculos; en



Archivo fotográfico ODEPA.

productos del bosque no forestales; en silvicultura de especies nativas y exóticas, al igual que en ganadería bovina de leche y carne y en ovinos, la investigación genética deberá ser impulsada en búsqueda de su competitividad y sustentabilidad.

## AGRICULTURA DE PRECISIÓN (AP)

En varios países, como Argentina, Estados Unidos, Reino Unido y Bélgica, se han realizado grandes avances en la adopción de las tecnologías de AP, en cultivos como trigo, maíz, soya y empastadas, incluyendo la producción ganadera y lechera. Incluso en Argentina se ha creado una industria de equipamiento asociado a la AP, que en algunos casos se ha montado en la maquinaria agrícola; además de un conjunto de empresas de servicios que proporcionan apoyo para la adopción de estas tecnologías.

La viticultura y la fruticultura chilena han acumulado cierta experiencia en la materia, confirmando muy positivos resultados en términos de ahorro de agua y agroquímicos, con la consiguiente reducción de costos, logrando adicionalmente incrementos de rendimientos. INIA y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) han participado en varios de estos proyectos. Los elementos tecnológicos que utiliza la AP están destinados a medir y reconocer los factores que inciden en la variabilidad de la producción y la calidad de los productos de un rubro determinado, para ajustar su manejo a niveles óptimos de eficiencia. Entre estos se pueden señalar:

- Teledetección satelital y de aproximación con drones.
- Sistemas de información geográfica.

- Sistemas de monitoreo y muestreo, por la vía de sensores de alta precisión, ubicado en suelos, follaje, troncos, raíces, etc. Bandas infrarrojas, termo-mapas de cultivos. Imágenes y archivos.
- Tecnologías de información y comunicaciones (TIC).
- Software especializado para manejo de bases de datos y comunicación automatizada a instrumentos de intervención (equipos de fertirrigación, por ejemplo).

La utilización de este instrumental tecnológico permite, entre diversos resultados y productos, los siguientes:

- Post flight, con procesamiento y análisis de imágenes georreferenciadas.
- Cartografía de áreas seleccionadas en una explotación o fracción de la misma.
- Mapas sectorizados de cultivos según atributos específicos: salud de plantas, stress hídrico, volumen de canopia o vegetación.
- Imágenes en ortomosaicos georreferenciados y modelos digitales del terreno en 3D.
- Imágenes de bandas infrarrojas con espectro donde se observa alta reflectancia de plantas.
- Cálculo de números de plantas, cantidad de biomasa y de producción.
- Comprobación de irrigación y su perfil, ajuste y gestión del riego.
- Medición de clorofila, evaluación de stress, detección de malezas, plagas y enfermedades, monitoreo de estado fenológico.
- Planificación de riego y drenaje, aplicación de fertilizantes.

La aplicación de estas tecnologías, además de contribuir a la competitividad y soste-

nibilidad del proceso productivo, permitirá cuantificar con precisión y oportunidad los elementos que servirán de insumos para la certificación ecológica (agua, carbono, energía, nitrógeno, etc.). Esta revolución tecnológica de la agricultura está *ad portas* y es tal su capacidad de transformación científica de la toma de decisiones que resultará irresistible.

Un peligro posible de la incorporación de AP es la diferenciación más acentuada de los estratos de productores que tienen acceso a sus tecnologías y los que no lo tienen. En la medida que aumenten las escalas de adopción de AP los costos de su equipamiento se reducirán (proceso que está en rápida evolución), ampliando las posibilidades de que pequeños y medianos productores la adopten. Pero parece indispensable establecer un sistema moderno de asistencia técnica o plataforma de gestión del conocimiento, que reduzca las brechas de adopción.

Esta plataforma apuntaría a los siguientes principios:

- Los destinatarios prioritarios de la Plataforma de Gestión del Conocimiento Agropecuario serían los pequeños y medianos agricultores, que serían la población objetivo de la extensión tecnológica con financiamiento público.
- Aprovecharía al máximo el aprendizaje e intercambio entre agentes de diversas fases de las cadenas productivas: centros de investigación con INIA y universidades a la cabeza; expertos y asistentes técnicos de empresas exportadoras y de servicios; productores y sus organizaciones gremiales; técnicos de instituciones públicas (Indap, el Servicio Agrícola y Ganadero, SAG).
- La plataforma sería descentralizada, con expresión regional y territorial, pero ar-

ticulada entre sí con otras plataformas.

- Haría uso de las TIC, empleando básicamente la información de las estaciones meteorológicas en red y los instrumentos de comunicación de acceso universal (celulares, tablets, PC, radio).
- Los servicios de extensión estarían comunicados a redes internacionales de intercambio de los conocimientos agronómicos y de mercado.

## GESTIÓN LABORAL Y CALIFICACIÓN DE LA FUERZA DE TRABAJO

En la primera parte del presente documento se estableció que la dinámica demográfica del entorno a la agricultura estaba experimentando cambios importantes, tales como la creciente residencia urbana de los trabajadores agrícolas, el empleo no agrícola de los residentes rurales; el envejecimiento de la fuerza de trabajo sectorial y la migración de los jóvenes, desincentivados para trabajar en la agricultura; la lenta pero progresiva inclusión de la mujer en las labores agrícolas y la fuerza de reserva laboral futura que ello implica.

En la problemática recogida en las diversas ramas de la agricultura, se destacó como problema transversal la escasez de mano de obra en períodos de alta demanda y la falta de flexibilidad de la legislación laboral para adecuarse a las exigencias laborales específicas derivadas de la variabilidad y estacionalidad de las labores.

Se agregaba el déficit de calificación de la fuerza de trabajo, crecientemente agravado por la evolución tecnológica de la nueva agricultura.

Diversos estudios han constatado que las condiciones del trabajo agrícola y la calidad de las relaciones laborales en cada empresa agrícola son factores determinantes para enfrentar la escasez, hecho comprobado en las explotaciones donde estas exigencias son bien abordadas. Las medidas que debieran adoptarse para avanzar en la resolución de la problemática aludida serían tres complementarias:

- La Mesa Nacional Agrícola Bipartita ha venido trabajando las respuestas a la especificidad laboral del sector y progresando en la construcción de consensos entre trabajadores y empresarios. Esta iniciativa debiera ser impulsada por el Ejecutivo para traducirla en una propuesta al Legislativo.
- Los procesos de evaluación y certificación de competencias laborales iniciados desde 2011 en la agricultura y que permiten reconocer formalmente los conocimientos, habilidades y aptitudes de los trabajadores para ejecutar funciones específicas, han tenido un progreso muy lento en el sector. Esta herramienta, además de ser un incentivo laboral por el reconocimiento de capacidades personales del trabajador, son un aliciente importante para impulsar los programas de capacitación y reconocer los contenidos con mayor demanda. Junto a ello será necesario fortalecer las capacidades regionales (liceo, universidades, corporaciones privadas) de formación especializada de la fuerza laboral. La contribución del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo, Sence, en esta tarea es imprescindible.
- La formación de los empresarios agrícolas, administradores de empresas y mandos medios en materia de ges-

tión laboral es un desafío elemental. El concepto de gestión laboral excede los contenidos de la legislación laboral y sus anexos normativos: supone la inclusión de conocimientos relativos a buenas y modernas relaciones laborales, calidad del empleo y sus factores condicionantes, incluidos incentivos a la productividad con vínculo de los ingresos del trabajador a resultados de las faenas o del rubro.

## **SUSTENTABILIDAD DE LA AGRICULTURA**

“Chile es una potencia económica de América Latina y la pregunta de los próximos veinticinco años es si podrá mantener su crecimiento protegiendo al mismo tiempo su base de activos ambientales” (Director de Medio Ambiente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE). La evaluación de este organismo sobre el desempeño ambiental del país indica (2016):

- Es una de las economías de la OCDE que hace un uso más intensivo de los recursos naturales y depende en exceso de los mismos: minería, agricultura, silvicultura, pesca.
- La contaminación atmosférica de las zonas urbanas es permanentemente alta; el agua es escasa y está contaminada; más del 95% de las basuras y residuos recogidos continúan almacenándose en vertederos.
- Se está perdiendo hábitat (biodiversidad) y existe gran vulnerabilidad al cambio climático.

El país cuenta con una quinta parte de la superficie terrestre con normas de protección de la naturaleza. Para gestio-

nar en forma eficaz las zonas protegidas se requiere una gobernanza más sólida, más recursos financieros y humanos, y una mayor participación ciudadana en la toma de decisiones y en su adopción. Entre las recomendaciones generales se indican: determinar las necesidades y fuentes de financiación para conseguir los objetivos climáticos; utilizar en forma más extendida los pagos por servicios ecosistémicos y compensaciones por pérdidas de diversidad biológica; completar la reforma al sistema de asignación del agua; reflejar los requisitos ecológicos y conceder prioridad a usos esenciales del agua.

Esta evaluación de la OCDE es una severa advertencia de las presiones presentes sobre el medio ambiente, a las cuales se agrega que el país tendrá que ir más allá del enfoque fragmentado que ha caracterizado hasta ahora su política climática nacional y esclarecer las responsabilidades institucionales en materia de mitigación del cambio climático y adaptación al mismo. Sin duda, la evaluación está referida al país en su conjunto, pero el sector silvoagropecuario tiene parte esencial de las responsabilidades en el desarrollo sustentable del futuro. El Ministerio de Agricultura ha postulado como propósito "promover un sector agropecuario y forestal competitivo basado en la sustentabilidad ambiental y social", explicitando el concepto de agricultura sustentable en un Protocolo suscrito por Indap, la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa), La Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) y la Corporación de Fomento (Corfo), el cual identifica criterios y principios, así como recomendaciones para su implementación.

Los principios de agricultura sustentable que definen un marco general de sus-

tento respecto al quehacer se refieren a:

- Monitoreo y uso del recurso hídrico.
- Respeto de los derechos humanos y condiciones laborales.
- Manejo y aplicación de agroquímicos.
- Gestión de la inocuidad y trazabilidad.
- Relación cercana con las comunidades locales.
- Gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- Gestión energética.
- Manejo y conservación del suelo.
- Aseguramiento de la sanidad y el bienestar animal.

Este conjunto de principios es suficientemente comprensivo, pero a él se suman muchos otros planteamientos más específicos de organizaciones gremiales e instituciones públicas, cuyo conjunto clarifica el qué hacer. El problema a futuro radica más en cómo inducir a los actores a actuar en consonancia con estos principios, cuáles deben ser las instancias institucionales responsables de velar por su cumplimiento y con qué instrumentos los implementarán. Al respecto, sin pretender agotar este complejo tema, que desde luego no es exclusivo del sector ni de Chile, se postulan algunos criterios y medidas que aportan en la dirección aludida.

- a) La entidad pública del sector que mayor cercanía tiene en cuanto a sustentabilidad agropecuaria y funciones que instrumentalizan su intervención es el SAG. Esta institución, que además de velar por el trascendente patrimonio sanitario vegetal y animal de Chile, tiene la vital responsabilidad de representar al país y actuar como ministro de fe en todos los acuerdos fitosanitarios que complementan los múltiples tratados comerciales signa-

dos por Chile, certificando que los productos enviados al exterior cumplen con los protocolos requeridos internacionalmente. Como si esto fuera poco, además el SAG establece y tutela la normativa respecto al uso de agroquímicos, al ingreso de material vegetal y animal al país, al material genético que se incorpora al uso agrícola, a la sanidad vegetal y animal, a la caza y la pesca, a la protección de la fauna y la flora, entre otras obligaciones. En el presente estado de desarrollo de nuestra agricultura, existe un evidente desequilibrio entre los recursos humanos y materiales con que cuenta la institución y las tareas que le competen, las que no tienen otro destino que continuar acrecentándose, salvo que haya una improbable reforma institucional. Por lo tanto, el fortalecimiento del SAG, en cuanto a recursos y funciones, parece como un imperativo, además de la creación de un marco de incentivos y castigos al cumplimiento de la normativa pro sustentabilidad.

b) Las exigencias de los mercados internacionales con respecto a calidad, inocuidad, residuos y trazabilidad, con la correspondiente certificación van en aumento. Al margen de que estas pueden crear un ambiente esquizofrénico para los productores y exportadores, por su discrecionalidad y dispersión, en ocasiones presentan signos proteccionistas. Se ha intentado establecer en Chile sellos de certificación propia, los cuales, reconocidos internacionalmente, fuesen capaces de ordenar este pseudocao e imponer nuestra propia normativa (madera, frutas), con discutible y dísimil éxito. Esto que ha sucedido no debe paralizar los intentos por con-

tinuar en la línea correcta, que es la del reconocimiento internacional a nuestras normas y procedimientos, fase que corresponde a un exportador adulto como somos.

c) El tema de la calidad de nuestros productos en toda su acepción (condición, sanidad, presencia, textura) será progresivamente el atributo principal en la competencia internacional. El mayor valor agregado que podemos añadir a nuestra fruta, vinos, maderas, semillas, productos pecuarios, es añadir tecnología a los procesos productivos para lograr calidades *Premium*. La fruta chilena, en principio reconocida internacionalmente por su color, sabor y contenidos (vitaminas, oxi-



Archivo fotográfico ODEPA.

dantes, minerales), deberá formalizar este reconocimiento con promoción y evaluaciones científicas.

d) Reactivar y enriquecer la reglamentación que implementa la Ley Forestal. Es de gran trascendencia contar con una normativa referida al bosque nativo que promueva en forma efectiva su desarrollo bajo el concepto de inversión patrimonial, con incentivos atractivos para la inversión privada, especialmente en territorios de protección y conservación, los que deben ser delimitados geográficamente, como, por ejemplo:

- Áreas que contribuyan a reducir el proceso de desertificación que avanza desde el norte.
- Territorios de la precordillera de Los Andes susceptibles de forestarse con flora nativa, para proteger las laderas de cuencas que arrastran material de aluviones y erosión.
- Vertientes orientales y occidentales de la Cordillera de La Costa en la zona central, algunas consideradas áreas de protección, como la Reserva Nacional Lago Peñuelas, Parque Nacional La Campana y las otras siete existentes, con una cobertura de 7,3 millones de hectáreas y casi nula actividad de protección y conservación.
- Sectores vulnerables de incendios forestales que requieren protección de árboles y plantas nativas de fácil adaptación y rápido crecimiento, tales como quebradas y suelos frágiles que hoy están plantados de especies exóticas con fines comerciales.

e) El término de prácticas tradicionales que atentan contra la sustentabilidad y que producen grandes daños a la naturaleza, como la extracción de tierra de hoja de flora nativa en la zona

central, o las quemas de rastrojos y residuos forestales autorizadas oficialmente. Estas acciones no solo deben ser prohibidas, sino que también multadas, para lo cual debe autorizarse a Carabineros (inspectores de municipios, de la Corporación Nacional Forestal, Conaf, SAG, Ministerio del Medio Ambiente) para cursar las infracciones.

f) La prevención y control de incendios forestales, cuya importancia fue reiterada con fuego a principios de 2017, con gravísimas consecuencias para un amplio territorio de más de 400 mil hectáreas y su población, debe ser asumida como política de Estado, con alta prioridad. Las dimensiones de una renovada visión política y cultural en esta materia son múltiples, y están relacionadas con un enfoque integral de:

- Cambio cultural de la población en general y en particular de los territorios vulnerables.
- Nueva normativa que incorpore penalidades rigurosas a los responsables.
- Ordenamiento territorial para delimitar las áreas de plantaciones forestales y las áreas de protección de la población, de la infraestructura y de la naturaleza.
- Investigación en nuevos diseños y manejo de plantaciones forestales, para aminorar riesgos y adopción de los mismos.
- Organización (fortalecimiento del voluntariado) de la sociedad civil para actuar en tareas de vigilancia, prevención y control, con base territorial intermunicipios. Dotación de instrumentos básicos de comunicación y control.
- Fortalecimiento del equipamiento y funciones de Conaf.