GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISION NACIONAL DE RIEGO

Chileriego

OCTUBRE, 2006 - Nº 27

Cambio Climático

y el impacto en la agricultura chilena

Fertirriego: arándanos y paltos

Novedades de la Ley de Riego

Regantes del Norte

Seguridad de riego ante el cambio climático

Hay evidencias científicas de que la Tierra se está calentando a un ritmo acelerado lo que está provocando cambios climáticos severos. Si ese calentamiento lo indujo o no el hombre moderno nadie ha podido determinarlo con certeza -sólo hace diez mil años el Planeta estabilizó su temperatura- pero la incidencia del desarrollo industrial en este proceso está comprobada.

Si bien el clima es un sistema complejo difícil de predecir, se espera que la temperatura global aumente entre 1.4 ºC y 5.8 ºC durante este siglo. Las proyecciones más alarmistas hablan de sucesos climáticos extremos como sequías e inundaciones, que afectarían la productividad agrícola, provocando hambrunas, tal vez movimientos de población.

Los glaciares empezarán a derretirse hasta desaparecer, dijo Georg Kaserel, glaciólogo de la Universidad de Innsbruck, Austria, como resultado de una reciente investigación. Probablemente Sudamérica sufra los primeros impactos del derretimiento de glaciares, éstos podrían desaparecer en 25 años; convertirse en lagos sobre las montañas y desatar extensas inundaciones. El suministro de agua y alimento estaría en riesgo para la población de Chile, Colombia, Perú, Venezuela, Ecuador, Argentina y Bolivia.

Sin embargo, la calidez de la Tierra puede ser aun beneficiosa, en especial para la agricultura, al menos en parte del proceso. Científicos chilenos detectan un aumento en las temperaturas entre Santiago y Concepción, sector de gran productividad en el país; se abre la posibilidad de cultivar especies donde antes el frío lo hacía inviable. Pero si el ciclo hidrológico se vuelve también más fuerte e inconstante, será preciso responder a las necesidades del riego y el drenaje en la producción agrícola con celeridad ante un escenario de sucesos climáticos impredecibles, emprendiendo acciones preventivas y preparándose para las paliativas.

La sequía y las inundaciones causarán estragos en la producción si no se planifican estrategias para controlarlas. Es preciso entender las tendencias en los patrones climáticos. Los gobiernos deben definir e implementar medidas concretas de acuerdo a sus situaciones particulares.

Las medidas de adaptación de la agricultura chilena al cambio climático deben definirse, en primer lugar, políticamente. La seguridad de riego es prioritaria, entonces ¿cuál es la estrategia para garantizarla? Se vislumbran algunas líneas de acción: construir represas, contar con más estaciones meteorológicas, fortalecer la tecnificación del riego, introducir especies mejoradas, tener un fondo de contingencia para responder a situaciones de emergencia y adquirir un satélite o los servicios de uno.

La Comisión Nacional de Riego está trabajando en esta línea. El Estado construirá próximamente mediante DFL 1.123 los embalses El Bato en Illapel y Ancoa en Linares. Por concesiones se construirá el embalse Punilla en Ñuble, Convento Viejo en Chimbarongo y el Proyecto Aconcagua, con un sistema de pozos y el embalse Puntilla del Viento. Estas grandes obras, y sus programas de desarrollo agropecuario, darán seguridad de riego en zonas de alta producción agrícola, previniendo los embates de la sequía.

Para fortalecer la tecnificación del regadío aumentando la eficiencia del uso del agua a nivel predial, la CNR contará con $5 mil millones adicionales para la aplicación de la Ley de Riego (18.450), con lo que sumará $29 mil millones para estos efectos el 2007.

Por último, en el marco de la aplicación del programa Servicio de Programación y Optimización del uso del agua de Riego (SEPOR) de la Comisión Nacional de Riego, se contempla en su estructura una red de Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA´s). Dichas estaciones proporcionan información del conjunto de variables climáticas que intervienen en la determinación de dosis y frecuencia de riego y son muy importantes como alerta temprana de enfermedades.

Estas medidas concretas que la Comisión Nacional de Riego adopta no fueron diseñadas pensando en las consecuencias del cambio climático, no obstante son herramientas que, dispuestas coordinadamente, se estructuran como estrategias orientadas a prevenir las consecuencias climáticas del calentamiento global del Planeta.

- Chile, potencia alimentaria 4
- Breves Nacionales 9
- Efectos del Cambio Climático en la agricultura chilena 12
- Encuentro Organizaciones de Regantes de la Zona Norte 20
- Vida acuática de los ríos chilenos 25
- Agricultor beneficiado con la Ley de Riego 30
- Entrevista a María Loreto Mery, Jefa del Departamento de Fomento al Riego y Drenaje 32
- Entrega de bonos de riego en la IV Región 34
- Proyecto de zarzaparrilla en Puerto Natales 36
- Concurso CORFO: Impulso a las Energías Renovables 38
- 3er Seminario Internacional de Fertirrigación de SQM 40
  - • Riego en Arándanos
  - • Riego y nutrición en Paltos
- Seminario Internacional sobre Biocombustibles 50
- Breves Internacionales 56

Chile Riego 27 - octubre 2006
Directora: Paula Noé S. **Comité Editorial:** Paula Noé S. (CNR), Rodrigo Álvarez S. (CNR), Sergio Barría P. (CNR), Luis de Miguel P.(CNR), Felipe Letelier (CNR), Enrique Díaz M. (DOH), Luis Salgado S. (Universidad de Concepción), Raúl Ferreyra (INIA), y Patricio Trebilcock K. (Ideograma). **Editor General:** Patricio Trebilcock K. **Periodistas:** Juan Pablo Figueroa F., Rodrigo Pizarro Y., Marcela Quiroz O. y Carola Gutiérrez R., **Diseño:** Ezio Mosciatti Diseño y Arquitectura, Marcos Alonso Q. **Fotografía:** Juan Pablo Figueroa F., Rodrigo Pizarro Y., Patricio Trebilcock K., archivo RedAgrícola, autores de los artículos. **Impresión:** Litografía Valente. **Ventas de Publicidad:** (2) 665 03 90, redagricola@gmail.com **Oficina:** José Arrieta 85, Providencia, Santiago. Teléfono: (2) 665 03 90. Fax: (2) 665 03 89. **Suscripciones:** Teléfonos: (2) 665 16 03 / 665 16 04

Chileriego es una publicación trimestral de la Comisión Nacional de Riego. Se autoriza la reproducción del material escrito de la revista, citando la fuente. La publicidad de productos no implica recomendación de la Comisión Nacional de Riego.
Visítenos en www.cnr.cl

Chile potencia alimentaria: Manos a la obra

Por Patricio Trebilcock Kelly

La Presidenta Michelle Bachelet anunció el 4 de octubre la constitución del comité público-privado "Chile Potencia Alimentaria" que estará conformado por 14 representantes del sector público y 14 del sector privado. El Comité deberá formular, implementar y dar seguimiento a la "Agenda Pro Competitividad e Innovación del Sector Alimentario". El objetivo: transformar a Chile en uno de los diez mayores exportadores de alimentos del mundo en la próxima década. Chileriego conversó con el Ministro de Agricultura, Álvaro Rojas y el Presidente de Chilealimentos, Alberto Montanari sobre las acciones que debemos emprender para transformarnos en Potencia Alimentaria.

El Ministro de Agricultura Álvaro Rojas adscribe de "corazón y con entusiasmo" al objetivo de transformar a Chile en Potencia Alimentaria. "Es nuestro primer objetivo estratégico como Ministerio y para eso hay que trabajar muy duro porque no es fácil duplicar las exportaciones actuales". El primer paso ha sido la creación del Comité Público-Privado "Chile Potencia Alimentaria", una instancia de trabajo donde están representados la mayoría de los actores involucrados en la cadena de exportación de alimentos chilenos. "Debemos imaginarnos cómo es un país que exporta US$17.000 millones de dólares en alimentos y generar conversaciones para que todos los actores entiendan que vamos hacia una agricultura que trata temas distintos a los que conversó en el pasado. Vamos hacia una agricultura que agrega valor, que conversa de agricultura de precisión, de buenas prácticas, de globalización, de trazabilidad, de normas ISO, en general de temas que hoy son masivos pero no son generalizados. Nuestro rol es que sean temas de conversación general para que todos entiendan los códigos de la agricultura mundial", señala.

¿Y cómo sería Chile si llega a exportar US$17.000 millones en alimentos el 2016?

Significa pasar al grupo de los 10 principales exportadores del mundo, exportando cerca de un 13% del PIB Nacional en alimentos, lo que va a significar ser el país más intenso en materia de exportaciones agropecuarias del mundo. Esto transformaría a este sector en nuestra segunda viga maestra del desarrollo nacional y fortalecería a las economías regionales. Un sector de alimentos que exporta US$17.000 millones generará empleos para 1,2 millones de personas con crecientes estándares de certificación técnica y profesional. En fruta fresca deberíamos exportar 400 millones de cajas con un incremento en rubros como paltas, cerezos, berries y la consolidación en manzanas, peras, kiwis y uva de mesa, entre otros. En alimentos procesados deberíamos llegar a US$2.500 millones en exportaciones.

¿Y en exportaciones pecuarias y lácteas?

Nuestras estimaciones son que deberíamos llegar a US$1.500 millones en exportaciones pecuarias, entre productos lácteos, carnes blancas y rojas. Es decir, debemos quintuplicar los valores exportados durante el 2005. En la industria acuícola debemos llegar a los US$ 4.500 millones, considerando para esta proyección una tasa de crecimiento de tan sólo el 50% de la exhibida en el período 2000-2005. Nuestras estimaciones son que el sector vitivinícola deberá aproximar sus exportaciones a los US$ 2.000 millones,

A la derecha, el Ministro de Agricultura, Álvaro Rojas; izquierda, Alberto Montanari.

Ejes de la Nueva Política Alimentaria

A grandes rasgos, estas son algunas de las tareas que hay que desarrollar por cada eje de la política agroalimentaria:

Fomento productivo: Programa de Fomento al Riego, Incentivo a la Conservación de Suelos Degradados, Programa de Mejoramiento de la Calidad Genético Pecuario (ovino y bovino), Desarrollo de Alianzas Estratégicas y Encadenamientos Productivos (objetivo: 20.000 pequeños agricultores articulados a cadenas alimentarias) y Desarrollo de una Agricultura Limpia y de Calidad (objetivo: 20.000 productores incoporados a programas de aseguramiento de calidad).

Profesionalizaci□n de los Recursos Humanos: Programa de Desarrollo de Competencias Laborales y Profesionalización de Agricultores y Trabajadores. En articulación con la Industria, INDAP, SENCE, MINEDUC y otros, se espera lograr una meta al 2010 de 30.000 productores y agricultores capacitados.

Revisión y rediseño de programa curriculares universitarios y técnicos en el ámbito de las ciencias alimentarias, agrarias y veterinarias.

Profundizaci□n de la estrategia de inserci□n competitiva en mercados: Articulación institucional para la imagen país; impulso al Fondo de Promoción de las Exportaciones ($4500 millones el 2006); Profundizar alianza público-privada en la consolidación de nuevos mercados y mantención de los actuales. Entre otras tareas: Ingreso de carne de cerdo y aves a EE.UU., Fruta a China y Corea del Sur, Lácteos a mercados regionales, aumento de cuota de carnes rojas a Europa, ingreso de frutas y carnes al P4, exportación a mercados centroamericanos.

Innovaci□n, desarrollo, investigaci□n y transferencia de tecnolog□a: Impulsar una estrecha articulación del sistema público de fomento para la innovación (FIA; CORFO; Consejo para la Innovación); Desarrollo de un Programa Especial de Becas para postgrado en el ámbito alimentario; Concursos públicos en innovación tecnológica.

Fuente: Ministerio de Agricultura.

La importancia del Diseño en los Alimentos

La II Conferencia Chile Potencia Alimentaria que organizó Chilealimentos a fines de Septiembre reunió a los principales actores públicos y privados de la industria. Cada sector mostró sus principales líneas de innovación y hubo una serie de charlas sobre temas de futuro en la industria de los alimentos. Una de ellas fue la del Dr. Alfonso Gómez Morales, Decano de la Facultada de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Adolfo Ibáñez, quien expuso sobre la importancia del diseño en la industria de alimentos. "¿Qué es la pasta?, bueno la pasta es trigo más diseño. Y el sashimi (alimento japonés a base de pescado crudo) es la quintaesencia de valor agregado a través del diseño. Debemos preocuparnos mucho más del diseño, no solo del diseño del envase sino del diseño del producto mismo. Los productores de huevos ingleses han diseñado huevos con su marca impresa, y la marca cambia de color cuando al hervir un "huevo a la copa" este llega a su estado ideal. ¿Podremos crear innovaciones en el diseño de alimentos chilenos? ¿Podremos innovar y popularizar nuestro completo con palta y exportarlo o introducir un chip en los salmones para hacerlos más rentables? El diseño es una parte fundamental del modelo de innovación".

concentrándose fuertemente en vinos de alta calidad y con denominación de origen.

¿Y cuáles son las inversiones necesarias para lograr esto?

Estimamos que esto requerirá de una inversión en infraestructura productiva como electrificación, agua potable, telefonía, obras portuarias y aeroportuarias del orden de los US$ 400 millones para el período 2006-2014.

Para ser Potencia Alimentaria tenemos que poner a disposición del país todas las capacidades productivas. Y por esa razón la inversión en riego es fundamental. Debemos incorporar al riego 350.000 hectáreas con una seguridad de riego del 85%, a través de la construcción de grandes obras de riego como los embalses Convento Viejo, Ancoa, Punilla, El Bato y el Sistema Aconcagua, entre otros. Y esto se debe complementar con la construcción de pequeñas y medianas obras de riego.

Otro sector muy importante es la agricultura familiar campesina que tiene el 35% de la superficie agrícola pero que hoy está trabajando con procesos de producción muy tradicionales, poco encadenados. Nuestro objetivo es incorporar a la agricultura familiar campesina a los encadenamientos productivos de las empresas exportadoras y aumentar su productividad. Para ello tenemos que realizar un trabajo muy importante a través de INDAP porque queremos saltar desde la etapa de transferencia tecnológica tradicional a la transferencia en temas de calidad, gestión de la calidad, de Buenas Prácticas Agrícolas.

¿Quieren integrar a la agricultura familiar campesina como proveedores de las empresas exportadoras?

No exclusivamente, pero sí preferentemente. No nos podemos cerrar a la idea de que exporten directamente porque ha habido experiencias muy exitosas pero creemos que es positivo que se integren a cadenas que están funcionando, que requieren de materia prima de calidad dónde se aseguren las Buenas Prácticas Agrícolas. Hay muchos rubros como los productores de leche, cerdo o frambuesas, por ejemplo, que ya han solicitado nuestro apoyo para integrar estas cadenas.

Pese a que el Comité se oficializó recientemente, Usted ya ha tenido reuniones de trabajo con muchos de sus actuales miembros durante el año. ¿Cuáles son los grandes ejes temáticos que va a tener la política agroalimentaria de Chile?

Hemos avanzado en este año en un diálogo público-privado que nos ha permitido la definición y diseño de una política agroalimentaria. Hemos definido seis ejes: fomento productivo; masificación de los sistemas de aseguramiento de calidad; profundización de las estrategias del inserción competitiva en los mercados; fortalecimiento de las políticas, la institucionalidad y los recursos para la protección y mejoramiento del patrimonio fito y zoo sanitario; impulso a la innovación y desarrollo tecnológico agroalimentario y modernización de la institucionalidad sectorial. Sobre este punto quisiera decir que la transformación del Ministerio de Agricultura en un Ministerio de Agricultura y Alimentación es una de las tareas de modernización institucional más importante de los próximos años. Hay mucha tarea por delante porque cada día se va a hacer más difícil crecer. Hay que pensar que la agricultura chilena está todavía en la primera fase de los acuerdos comerciales. En el escenario del 2014, en prácticamente todos los acuerdos comerciales vamos a tener una apertura de mercados del orden del 98%. Y vamos a tener una apertura del mercado local de un 100%. Esto implica que Chile va a poder exportar sin límites pero que también vamos a enfrentar competencia en el mercado domés-

Bombas Válvulas y servicio post-venta Para sus necesidades agrícolas

KSB

Casa Matriz: Av. Las Esteras Sur N°2851, Quilicura, Santiago
Fono: (56-2) 677 8300 • Fax: (56-2) 677 8302 • E-mail: agricola@ksbchile.cl • Web: www.ksbchile.cl

Nómina Consejo Asesor "Chile Potencia Alimentaria"

S□ctor P□blico:

- Cecilia Leiva, Subsecretaria de Agricultura.
- Edgardo Riveros, Subsecretario General de la Presidencia.
- Lidia Amarales, Subsecretaria de Salud Pública.
- Carlos Furche, Director General de Relaciones Económicas Internacionales.
- Reinaldo Ruíz, Director de ODEPA.
- Francisco Bahamonde, Director del SAG.
- Hernán Rojas, Director de INDAP.
- Carlos Álvarez, Vicepresidente de CORFO.
- Sergio Escobar, Director del SENCE.
- Sergio Mujica, Director Nacional del Servicio de Aduanas.
- Alicia Forman, Directora de ProChile.
- Víctor Cubillos, representante del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, Rector Universidad Austral de Chile.
- Nicolás Eyzaguirre, Presidente del Consejo de Innovación para la Competitividad.
- Oscar Guillermo Garretón, Presidente de Fundación Chile.

Sector Privado

- Rodrigo Echeverría, Presidente de Fedefruta.
- Juan Miguel Ovalle, Presidente de la Asociación de Productores Avícolas de Chile y de la Asociación de Productores de Cerdo de Chile.
- Ronald Bown, Presidente de la Asociación de Exportadores de Chile, ASOEX.
- Horacio Bórquez, Presidente de la Asociación de Plantas Faenadotas Frigoríficas de Carne, FAENACAR.
- Alberto Montanari, Presidente de Chilealimentos.
- Manuel Zamora, Presidente de la Asociación de Exportadores de Productos Lácteos, EXPORLAC.
- José Mingo, Presidente de la Asociación de Productores de Aceite de Oliva, CHILEOLIVA.
- Carlos Vial, Presidente de la Industria del Salmón de Chile, SALMONCHILE.
- René Merino, representante de CHILEVID y la Asociación de Viñas de Chile.
- Federico Silva, Presidente de la Sociedad Nacional de Pesca, SONAPESCA.
- Luis Schmidt, Presidente de la Sociedad Nacional de Agricultura, SNA.
- Fernando Serrano, Presidente del Consorcio Agrícola del Sur, CAS.
- Rigoberto Turra, Presidente del Movimiento Unitario Campesino y Etnias de Chile, MUCECH.
- Alejandro Toledo, Presidente de la Confederación Nacional La Voz del Campo.
- Fernando Vio, Presidente de la Corporación "5 al día".

tico. Y para eso tenemos que trabajar todos los actores de este sector.

Alberto Montanari: "Estamos frente a una oportunidad única"

"Hemos avanzado mucho en entender que este no es un negocio autista. Necesitamos articularnos con los productores y trabajar en conjunto con las otras empresas del sector de alimentos", señala Alberto Montanari, Presidente de Chilealimentos. Basado en estudios realizados por la Nestlé, Montanari explica que al 2015 habrá 1.212 millones de personas más en el mundo con ingresos superiores a US$5.000 per cápita (Paridad de Poder de Compra). "Esto significa, señala, que todas estas personas -en total 3.400 millones- podrán comprar alimentos chilenos. Estamos frente a una oportunidad única. Además las exportaciones mundiales de alimentos han aumentado en 14% su valor en los últimos años. La gente está pagando más por los alimentos, especialmente por los alimentos de tipo mediterráneo porque la gente quiere una alimentación más saludable".

Montanari destaca que la industria de alimentos se ha acercado entre sí en los últimos años: "hay temas como la inocuidad, las Buenas Prácticas, la trazabilidad o el bioterrorismo que nos competen a todos porque los temas que hay que prever son los mismos. La producción de alimentos es cada vez más compleja y afecta por igual a las viñas, salmoneras, exportadoras de frutas frescas o alimentos procesados. Y tenemos que trabajar con el otro, no contra el otro. Por esta razón es excelente intensificar el encadenamiento con los productores agrícolas que abastecen a las industrias exportadoras de alimentos".

¿El futuro? "Yo creo que la intensificación de la apertura comercial exterior de Chile nos va a traer grandes beneficios. China ya es un importador de alimentos y debemos visualizar cómo podemos ser parte de ese proceso. Otro tema que es fundamental es entender que la visión productivista, lineal, se acabó. Una empresa que gasta US$3.000 millones de dólares al año en investigación y desarrollo afirmó que su modelo centrado en la idea que la innovación debe residir dentro de las cuatro paredes de la empresa fracasó. Esto significa que debemos trabajar con nuestros clientes extranjeros, nuestros proveedores, el Estado, todos unidos para otorgar las mejores soluciones y agregar valor a nuestros productos. Ya no podemos ni siquiera definir a priori cuántos productos hacemos. Imagínate que en la mayor feria de alimentos de Europa cada año se lanzan 250.000 nuevos productos. En cada país hay gente muy diferente, hay inmigrantes, por lo tanto hay que tener muchos más productos siempre. Debemos abrir la mente, cooperar entre todos y pensar positivo: Chile la lleva y va a ser una Potencia Alimentaria".

CR

Gira de captura tecnológica a EE.UU.:

LA VI REGIÓN SE ABRE A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

La Junta de Vigilancia del Río Claro, junto a algunos agricultores de la zona, se encuentra visitando diversas universidades de EE.UU. para impregnarse de los mecanismos y tecnologías de la agricultura de precisión con el fin de implementarla en un corto plazo en la VI Región. La visita se gestionó gracias a un proyecto presentado en el marco de la puesta en marcha del plan de transferencia para los usuarios de agua, patrocinado por la CNR. La etapa de diagnóstico de este proyecto arrojó que existía un problema de eficiencia productiva en la zona, factor que impulsó al equipo técnico de la Junta de Vigilancia a postular a los fondos de la CORFO para realizar esta gira tecnológica que concluye el 20 de octubre.

Además se estableció un convenio con la Universidad Federico Santa María para presentar un proyecto Innova con el fin de realizar un centro de difusión tecnológica de agricultura de precisión. "Ese proyecto nos obliga a tener agricultores que sepan del tema, entonces elegimos productores que fueran representantes de distintos sectores de Rengo, de distintos rubros, y armamos un equipo para la gira", explica Patricio Castillo, encargado del área productiva-económica de la Junta de Vigilancia del Río Claro.

El viaje no pudo ser en mejor momento ya que justamente en EE.UU. acaba de nacer el Instituto de Agricultura de Precisión. Ocho empresas de Estados Unidos han comprometido su aporte para el PrecisionAg Institute, un foro independiente global para compartir las ideas sobre prácticas de agricultura de precisión, al igual que información sobre investigaciones, productos, servicios y experiencias exitosas. Las empresas fundadoras son AGCO Global Technologies, Case IH, John Deere, OmniStar, Ag Leader Technology, Mosaic, Raven Industries y Rawson Control Systems.

El equipo chileno que actualmente se encuentra de viaje está compuesto por 4 directores de la Junta de Vigilancia, más su equipo técnico, además de un representante de la Universidad Federico Santa María, la CORFO y de instituciones tecnológicas. "La idea es ver lo que se hace afuera, vamos a visitar campos experimentales, a agricultores que están aplicando esto y a industrias que se dedican a la fabricación de instrumentos, aparte de ir a tres universidades", dice Patricio Castillo. Esta tecnología ya se aplica en Chile, por ejemplo en algunas zonas de la VII Región.

Fondos del FIA e INDAP:

PRODUCTOS INNOVADORES SERÁN INCENTIVADOS CON MIL MILLONES DE PESOS

El ají de merkén, los huevos azules de gallinas araucanas y los aceites esenciales de las hierbas medicinales de la Patagonia son algunos de los productos de pequeños campesinos que serán impulsados a través del financiamiento del FIA y el INDAP.

Mil millones de pesos darán el empujón inicial a 21 proyectos innovadores a partir de octubre. La selección tuvo como objetivo apoyar negocios que puedan transformarse en un negocio rentable y que a su vez puedan incentivar a otros pequeños productores a comenzar a incursionar en proyectos similares.

Entre las comunidades mapuches se incentivará el cultivo de la linaza. También se financiará la producción de hortalizas orgánicas para deshidratados, la plantación de arándano, ajos chilotes orgánicos para exportación, la comercialización de follaje para ampliar la industria de flores de corte, iniciar un cultivo de mandarinas orgánicas, mejorar genéticamente la fibra de alpaca, elaborar productos con cera virgen de abeja, implementar una red de comercio justo entre pequeños productores y exportar fibra de vicuña procesada por comunidades aymará del norte chileno.

Choapa:

AGILIZAN LOS TRÁMITES PARA LA REGULARIZACIÓN DE DERECHOS

Los trámites de titularidad de los derechos de agua y tierra de más de 200 agricultores serán subvencionados con un monto cercano a los 30 millones de pesos para la enmienda de títulos, aportados por la CNR.

El anuncio fue realizado por el Secretario Ejecutivo de la CNR, Nelson Pereira, quien señaló que el paquete de medidas está pensado para agilizar la normalización de la propiedad de aguas y tierras de los regantes que aspiran a participar en el financiamiento del Embalse El Bato, en la IV Región. Esta obra requiere reunir las firmas necesarias que establezcan el compromiso de los regantes, todo en el marco del mandato gubernativo de dar suma importancia a la puesta en marcha de esta represa. Se calcula que el número de regantes en situación irregular de dominio sería cercano a doscientos.

Las medidas anunciadas en Choapa apuntan a concretar la pronta construcción del embalse El Bato, cuyo costo asciende a los 27 mil millones de pesos, y que pasará a la historia como la obra con el subsidio estatal más grande para una edificación de su tipo, el que llegaría al 85%. Las autoridades regionales esperan que a inicios del 2007 ya se haya licitado el proyecto y que comiencen las instalaciones de faenas.

MÁS DE US$100 MILLONES PARA PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES

La ministra de Minería y Energía, Karen Poniachik junto al vicepresidente ejecutivo de CORFO, Carlos Álvarez, anunció que se dispondrá de fondos adicionales para proyectos de energías renovables, que alcanzarían los US$ 100 millones de pesos y que fueron patrocinados por la CNR. El dinero se ocupará en proveer créditos de largo plazo para concretar proyectos de energía renovable no convencionales, lo que permitiría tasas de interés, períodos de gracia y plazos de amortización únicos en el mercado local.

Carlos Álvarez señaló que se otorgarían hasta US$ 5 millones por proyecto, lo que aseguraría que el alto número de beneficiados. Los anuncios se realizaron en el I Encuentro Internacional de Inversión en Energía Renovable.

FONDOS DE LA LEY DE RIEGO BENEFICIAN A SIETE REGIONES DEL PAÍS

La CNR entregó 4.654 millones de pesos en bonos en septiembre, correspondientes a la Ley 18.450, para diversos proyectos de riego y drenaje. De ellos, cerca de 3 mil millones de pesos se destinaron a organizaciones de regantes de 22 comunas de las Regiones III, IV, V, VII y VIII. Estos fondos bonificaron a 42 proyectos de regadío seleccionados en el Concurso Nº 09-2005 "Riego. Organizaciones de Usuarios II". Sólo en la VII Región se entregaron bonos por 1.200 millones pesos, mientras que entre la III y VI regiones los bonos suman mas de 1.500 millones.

Los trabajos, que tendrán un costo total de 4.130 millones de pesos, se desarrollarán en las comunas de Alto del Carmen y Vallenar (III región); Illapel, La Serena, Monte Patria, Ovalle, Punitaqui y Salamanca (IV región); Catemu, La Cruz y Llay Llay (V región); Linares, Longavi, Molina, Parral, Pelarco, Retiro, San Clemente, San Rafael, Villa Alegre y Yerbas Buenas (VIII región) y Los Ángeles (VIII región). En el sur se repartieron 38 bonos en 22 comunas de la IX y X región, por un total de 1.466 millones a través del Concurso Nº 14-2005 "Riego Sur - IX y X Región". Las inversiones en la zona alcanzan los 2.240 millones de pesos. En ambas regiones se agregarán 1.150 hectáreas de nuevo riego, lo que responde a la estrategia de potenciar los cultivos de arándano, avellano, praderas, papa, maíz y alfalfa.

En la X región se bonificaron 6 proyectos pertenecientes a pequeños productores agrícolas, empresarios medianos y comunidades de obras de drenaje o en formación, con 188 millones de pesos a través del Concurso Nº 17-2005 "Drenaje Sur y Austral". Esto permitirá mejorar el drenaje de 595, 9 hectáreas de praderas en las comunas de Frutillar, Paillaco, Purranque, Puyehue y Río Negro.

Además en el Fundo Puchara de la comuna de Río Bueno se construirá un sistema de drenaje superficial, destinado a rehabilitar una superficie de 312, 7 hectáreas. Su costo fue de 111 millones de pesos, de los cuales el Estado dio un fomento de 81 millones. A fines de octubre se realizará la entrega del concurso 13-2005 "Riego II- Empresarios medianos y pozos VI, VII Y VIII", donde las subvenciones alcanzarán los 1.800 millones de pesos.

VIII Región:

ASIGNAN 75 MILLONES PARA REPARAR EL CANAL QUILLÓN

Los fondos de emergencia otorgados por la DOH tras el temporal de julio permitirán reparar 300 metros del Canal matriz de Quillón, el que sufrió graves daños tras el paso de las lluvias. Las zonas más afectadas fueron las bocatomas, el canal matriz y el subderivado paso El Roble, el cual será entubado. Las obras, que se iniciaron el 28 de agosto, deberían terminar a fines de octubre y están a cargo de la empresa de ingeniería ICNOVA.

Las reparaciones permitirán regar con normalidad 2500 hectáreas, dedicadas principalmente a huertos hortofrutícolas, y beneficiará a 568 usuarios. "Las reparaciones eran vitales sobre todo considerando que las aguas del canal nutren las napas subterráneas colindantes al canal y si no se da el agua en ciertas fechas, las napas se secan. Además nutre a la laguna Avendaño", explica Asmery Landeros de la Asociación de Canalistas del Canal Quillón, quien junto a Carlos Gallardo López han sido los encargados de colaborar en terreno con la empresa reparadora.

Con las obras, que tendrán un costo de 75 millones de pesos, esperan además aumentar la eficiencia del canal matriz, cuyas pérdidas alcanzaban el 30%. La meta es reducir a la mitad este porcentaje y mantener los planes de reparar cada año 100 metros lineales del canal, el cual está ubicado en la VIII Región y está inserto en el secano interior costero.

Arañita súper poderosa:

PROYECTO PILOTO INTENTA COMBATIR A LA ODIADA PLAGA DE LA VID

Por fin el dolor de cabeza de la falsa arañita de la vid podría acabar gracias nada menos que a otra arañita, pero esta vez una buena: Typhlodromus pyri, un ácaro con comprobadas condiciones de depredación sobre la costosa plaga, pero que no provoca alteraciones en el medioambiente.

El proyecto piloto fue desarrollado por el FIA y se basó en la técnica del "control biológico", que consiste en atacar las plagas mediante otros organismos vivos, en este caso con su enemigo natural de la familia Fitoseiidae, que no generan los efectos colaterales que se atribuyen a los productos químicos y plaguicidas sintéticos, método predominante en Chile para combatir las plagas y a la Falsa arañita de la vid, que se alimenta de los brotes y puede producir grandes defoliaciones en las viñas.

Entre III y VIII Región:

LA TEMPORADA DE RIEGO TIENE EL AGUA ASEGURADA

El subsecretario de Obras Públicas, Juan Eduardo Valdivia, señaló que la acumulación de agua y nieve permitían asegurar el recurso hídrico para la temporada de riego 2006-2007. Además destacó la favorable situación de los embalses de Laja y Maule, a pesar de que a principios de año se hablaba de la posibilidad de afrontar un año seco. No fue así. La DGA calcula que a fines de la temporada la acumulación será cercana a la capacidad máxima en los embalses de Laguna del Maule, lo que aseguraría el riego por tres años más. Además se espera que el Lago Laja termine con un almacenamiento de 3.500 millones de metros cúbicos de agua.

Las precipitaciones de agua y agua nieve caídas a lo largo del país se acercaron, e incluso en algunos casos superaron, las cifras de un año normal, excepto en la III y IV región que atraviesa por un periodo de sequía. El déficit de la III región alcanza casi el 90%, mientras que en la IV fluctúa entre un 30% y un 50%. La acumulación nival en la zona sigue la misma tendencia, excepto en la zona de Itata donde se observa un valor menor de nieve acumulada respecto a las lluvias. Además se esperan volúmenes de deshielo inferiores a los promedios históricos, especialmente en las cuencas de los ríos Copiapó, Huasco y Limarí. Sin embargo, la reserva de los embalses en Huasco, Elqui y Limarí, debido a los superávit de los años anteriores, permitirían suplir las necesidades de la zona cubierta bajo los canales de estos embalses.

Desde Santiago al sur se acumuló una buena cantidad de agua y nieve en la cordillera, factor que asegura la reserva hídrica a partir de los deshielos de primavera y verano. Entre las regiones V y X las precipitaciones al 31 de agosto son superiores a los promedios históricos con valores cercanos al 20%. En cuanto a los deshielos en general los volúmenes son cercanos o superiores a los promedios históricos, con valores que llegan al 30% en la V región.

En la Región Metropolitana el Yeso dispone de 215 mill-m3, volumen superior al promedio histórico del mes, lo que asegura reservas para el próximo año.

Los efectos del cambio c en la agricultura chilena

Desde que se empezaron a registrar sistemáticamente las temperaturas en el mundo, en 1860, los científicos han consignado sus años más calurosos así, en orden decreciente: 2005, 1998, 2002, 2003 y 2004. Es decir, el siglo XXI está probando una teoría planteada inicialmente en 1938 por Callendar que postulaba que, por efecto de la intervención humana, el aumento de dióxido de carbono (CO_2) lanzado a la atmósfera estaba provocando un recalentamiento del planeta: el llamado "efecto invernadero". Según el informe anual de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la temperatura global del año pasado superó en medio grado el promedio de los años entre 1961 y 1990.

El próximo año se dará a conocer el Informe sobre el Cambio Climático (IPCC) que preparan expertos de todas las naciones del planeta y que es una versión actualizada del elaborado en 2001. Se sabe que este

clímático
a

Marcelo Mendoza

estudio confirmará el creciente aumento de la temperatura global y que se hará un llamado a los gobiernos a tomar medidas no urgentes y radicales para reducir la emisión de CO_2. Las consecuencias de esta situación afectan directamente la vida de la Tierra. Y la agricultura es uno de los sectores productivos más afectados. ¿Cómo incidirá esto en Chile? Recién se están haciendo proyecciones, pero el próximo año quedará claro que, aunque los efectos serán menos perjudiciales que en el Hemisferio Norte y el trópico, en el país habrá cambios y en varios de nuestros cultivos. Una de ellas es la construcción de embalses de regadío.

Aquí va un reporte de las primeras estimaciones de los efectos del cambio climático en la agricultura chilena.

Los climatólogos estiman que hay dos factores que influyen en el clima: las actividades humanas (influencias antropogénicas) y las actividades naturales (efectos geológicos, oceánicos y de reconversión de los hielos, y astronómicos). A estas alturas del partido, todos coinciden en atribuir al "factor humano" parte fundamental del acelerado calentamiento del planeta ocurrido en los últimos años. Este se originaría del aumento artificial del dióxido de carbono (CO_2) atmosférico y de otros "gases invernadero" (como los hidrocarburos fluorados y el óxido nítrico) que son emitidos como contaminantes fruto de la industrialización, la deforestación y de la emisión excesiva de contaminantes a la atmósfera.

Si bien esta modificación antropogénica conlleva numerosos perjuicios en muchos aspectos del entorno local, regional y planetario, ¿cuáles son específicamente las consecuencias para la agricultura?

A nivel global, hay suficientes estudios que dan cuenta de estos efectos. En particular, la FAO, que es el organismo sectorial para la alimentación y la agricultura de las Naciones Unidas, elaboró recientemente un informe sobre el tema. Reconociendo que aún no se puede determinar con exactitud "la distribución espacial del impacto del cambio climático", este estudio estima probable que la vegetación (los bosques y los conjuntos complejos de especies) "sufrirá, mientras que los cultivos agrícolas podrían adaptarse gracias a prácticas de mejoramiento genético y una mejor ordenación". Pero se reconoce la incertidumbre respecto de los efectos indirectos que afectarán a la agricultura, como las plagas y enfermedades. Y se hace una advertencia: los cambios serán bruscos, lo que indica que "los actuales escenarios no ofrecen más confianza que los preparados hace algunos años".

Dentro de las medidas inmediatas en previsión de la seguridad agrícola, la FAO urge a contar con predicciones estacionales del tiempo de un año de duración para que los agricultores puedan reducir considerablemente los riesgos asociados con las oscilaciones climáticas. Y, concordando con la comunidad científica mundial, enumera las alteraciones del clima que incidirán en la agricultura mundial, de aquí hasta el año 2100: aumento de la temperatura de al menos unos 2° Celsius; aumento del promedio mundial de precipitaciones en un 5% e intensificación del ciclo del agua; aumento del nivel del mar de unos 50 centímetros.

Los efectos del cambio climático en la producción agrícola no sólo dependerán del clima, sino también de la dinámica interna de los sistemas agropecuarios y de su capacidad para adaptarse a los cambios.

Si bien la agricultura está determinada en gran parte por las condiciones climáticas, la actividad agrícola también ha incidido, sobre todo en los últimos años, en el cambio del clima. Según la FAO, aproximadamente el 25% del dióxido de carbono emitido en el mundo es atribuible al aprovechamiento de las tierras tropicales (porque ha provocado una masa enorme de deforestación) y a la emisión de metano y óxido nitroso en las faenas agrícolas actuales.

En consecuencia, la agricultura sufre los efectos de las inclemencias del clima, pero también contribuye a su variabilidad, directa e indirectamente, mediante la emisión de gases de invernadero, el trastorno de los ciclos naturales de muchos elementos y el agua por medio de la degradación de tierras y la deforestación.

Las predicciones mundiales

El 23 de mayo de 1977 Jimmy Carter, Presidente de Estados Unidos, le encargó al Consejo sobre Calidad Ambiental y al Departamento de Estado hacer un exhaustivo informe acerca de cómo se encontraría el mundo en el año 2000. Después de cuatro años, en 1981, el más competente y amplio equipo interdisciplinario de científicos de la nación más poderosa del orbe cumplió con la tarea y los resultados de este trabajo se publicaron bajo el nombre de The Global 2000. Report to the President. El mismo presidente Carter había prometido una segunda parte después de este diagnóstico, el más riguroso y serio de todos los realizados como proyección del estado del mundo en los albores del siglo XXI: el planteamiento de medidas concretas para corregir una serie de situaciones esperadas altamente comprometedoras para la subsistencia humana en el nuevo milenio. Sin embargo, Carter perdió su candidatura a la reelección ante el republicano Ronald Reagan y éste decidió archivar estas propuestas, transformándolas

en secreto de Estado y la promesa de hacerlas públicas nunca se cumplió. Hasta ahora nadie conoce estas medidas paliativas e incluso el actual Presidente de Estados Unidos, George W. Bush, se ha negado a ratificar el Protocolo de Kyoto que establece un calendario de reducciones de emisiones contaminantes a favor de paliar el "efecto invernadero", cuya causa tiene como principal responsable a la actividad industrial de la nación más poderosa del planeta.

El resumen del informe (publicado bajo el nombre de El mundo en el año 2000 en su versión en español), en cerca de mil páginas, aborda todos los escenarios posibles en materia de población, materias primas, recursos naturales, contaminación y cambios globales que sufriría el planeta de seguir como iba por entonces, es decir, a fines de los años setenta. Los pronósticos eran bastante pesimistas. Uno de esos escenarios estimados tenía que ver con el clima y sus efectos en la agricultura mundial y una de sus principales conclusiones es que "la concentración de dióxido de carbono (CO_2) y de sustancias químicas destructoras del ozono de la atmósfera aumentará, según se prevé, a un ritmo que podría alterar considerablemente el clima del planeta y las altas capas atmosféricas hacia el año 2050. La lluvia ácida provocada por el aumento del consumo de combustibles fósiles amenaza dañar lagos, suelos y cultivos".

El informe señaló que en los últimos cien años hasta entonces el contenido de CO_2 en la atmósfera del mundo aumentó en un 15% y que esto se debía fundamentalmente a los contaminantes industriales, la polución producida por el tráfico vehicular y aéreo y la deforestación, lo que sería la causa del calentamiento del planeta: el llamado "efecto invernadero". Producto del alza de la temperatura global, dice, "la agricultura y otras actividades humanas se verán en grandes dificultades para adaptarse a cambios climáticos tan considerables y rápidos. Incluso un incremento de un grado centígrado en las temperaturas promedio del mundo haría que el clima de la tierra fuese más cálido que en ningún otro momento del último milenio".

Tanto el Panel Intergubernamental sobre Cambios Climáticos, patrocinado por las Naciones Unidas en 1990, como las conclusiones de cientos de científicos de la Academia Nacional de Cien-

Efectos del cambio climático en plantas y animales

- Alargamiento de las estaciones agrícolas y de pesca en agua dulce
- Ciclos más breves para todos los organismos, incluidas las plagas
- Mayor pérdida de respiración debida a temperaturas superiores durante la noche
- Fertilización de CO_2 con un efecto señalado en el maíz, mijo y caña de azúcar
- Mayor eficiencia en la utilización del agua de los cultivos
- Modificaciones en la agricultura costera y en deltas
- Modificación de las relaciones cultivos/animales y plagas/enfermedades
- Nuevas plagas y enfermedades y cambios n los rendimientos económicos
- Modificación de las pautas de variabilidad y riesgos

(Fuente: FAO)

cias de Estados Unidos, en 1991, llegaron a la misma conclusión: de seguir la emisión de CO_2 tal como hasta entonces, la Tierra se calentaría en el primer siglo del tercer milenio de 1,5 a 4,5 grados Celsius más.

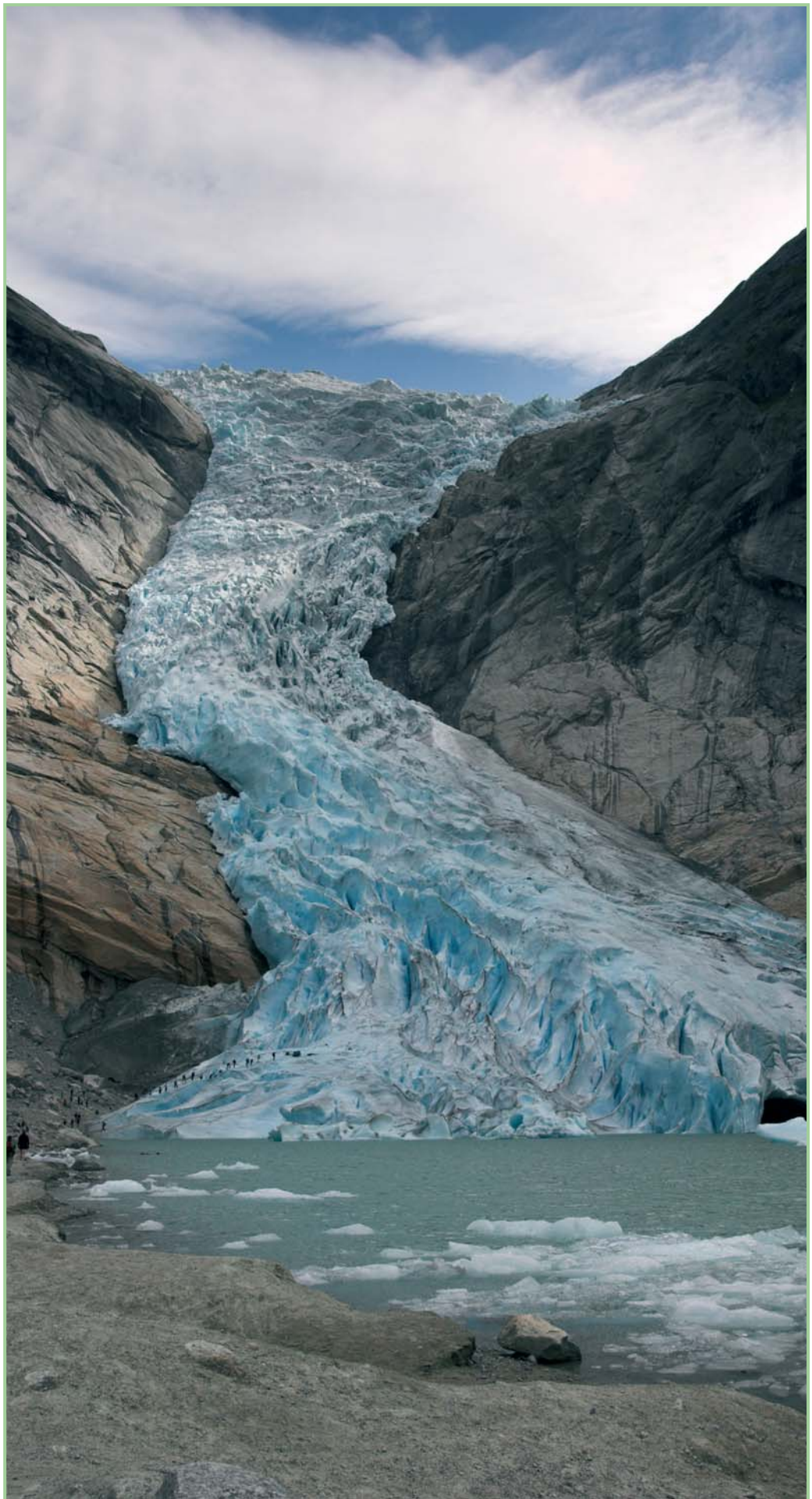
Otra de las consecuencias de la acción del hombre, ya consensuada por la comunidad científica hace años, es el deterioro de la capa de ozono de la estratosfera que protege a la Tierra de los nocivos rayos ultravioletas. Amenazada por las emisiones de clorofluorcarbono (CFC) de los aerosoles y equipos de refrigeración, según The Global 2000, además de los perjuicios a la salud humana (como el cáncer a la piel), "el daño a los cultivos alimentarios sería también significativo y podría resultar el problema más grave relacionado con el ozono".

Las predicciones de Chile

Para el geofísico Patricio Aceituno, vicedecano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y uno de los climatólogos más destacados del país, el cambio climático es un hecho que va a incidir –y ya comenzó a hacerlo– en la actividad agrícola del territorio nacional. Sin embargo, advierte que el clima es por definición una componente variable, nunca constante, independiente de la acción del hombre, en todas las escalas posibles; intraestacional e interanual, es muy fluctuante, con lo que no se puede entender la agricultura sin estas variaciones climáticas.

-Los científicos están de acuerdo en que si el hombre no modifica su actuar va a haber un cambio importante de aquí a unos 50 años, pero es muy difícil saber con certeza definir los cambios a nivel regional –dice–. Hay bastante acuerdo en que a fines del siglo XXI la Tierra va a ser 2, 3 o más grados más caliente que ahora. Va a haber más vapor de agua en la atmósfera, los océanos se van a evaporar más, habrá más nubes y más lluvias. El ciclo del agua será más activo y rápido.

Explica que el aumento de las precipitaciones se va a concentrar en el trópico y el aumento de temperatura va a ocurrir más en las latitudes altas, principalmente en el Hemisferio Norte. El mar será más caliente que hoy y su nivel subirá. Habrá mayor derretimiento



de las nieves. Aceituno dice que en esos puntos hay un acuerdo total.

-Si no se hace nada, para allá vamos, pero el proceso no tiene por qué ser lineal, pues la acción interventora del hombre va a competir con los fenómenos naturales que podrían minimizarla o no. La historia del planeta en el último siglo y medio (desde la industralización en adelante) registra un calentamiento climático en los años 40, una leve disminución en 1970 y un aumento de las temperaturas hasta ahora.

El geofísico, que ha representado a Chile en las discusiones de la IPCC previas a sus informes sobre el calentamiento de la Tierra, sostiene que se ha llegado a la conclusión de que el impacto será mayor en el Hemisferio Norte que en el Hemisferio Sur, pues los mayores cambios serán en las grandes masas continentales del norte. Por ejemplo, por primera vez en 11 mil años Siberia se está deshielando. Eso ocurre ahora.

Para Patricio Aceituno, las consecuencias globales en la agricultura serán dos: uno, hay lugares muy fríos donde no era posible la actividad agrícola y ahora sí lo será (como la misma Siberia); y dos, zonas agrícolas donde el aumento de las temperaturas será muy perjudicial (como lo que podría sucederle a los viñedos de España, Francia o Italia).

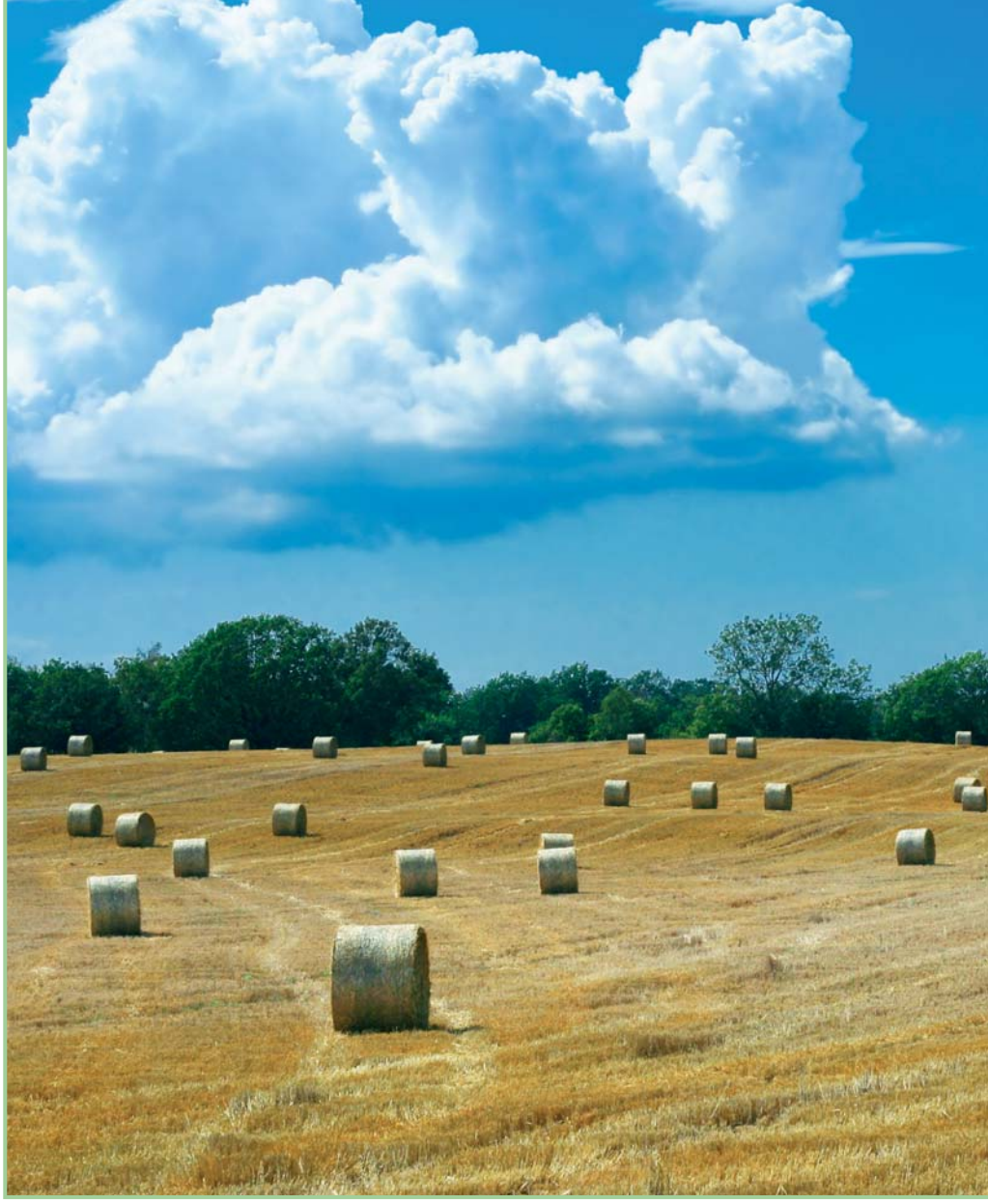
-¿Y qué se puede predecir de Chile?

-Alguien puede mirar con cierta envidia a Chile, pues no tendrá tantos efectos. Acá el cambio no va a ser ni tan grande ni tan rápido porque contamos con la gran masa de agua del océano Pacífico. Incluso, en parte, este recalentamiento puede ser favorable para cierta agroindustria. En los últimos años en la única zona chilena donde ha aumentado levemente la temperatura es entre Santiago y Concepción, que es el sector de mayor productividad agrícola del país. Han disminuido las heladas y en la zona central han disminuido las lluvias. A mí me parece que el clima tradicional de Chile se está desplazando unos 200 kilómetros al sur. Esto puede ser visto también como algo positivo porque quiere decir que en Osorno, por ejemplo, podrán darse cultivos que hoy no se dan. Lo que sí: en 1976 se produjo un salto climático en Chile y no se sabe a qué se debió.

Efectos en la producción y seguridad alimentaria

- Cambios pronunciados en la distribución geográfica de los climas y en las pautas de utilización de la tierra, con posibilidades de modificación de equilibrio geopolítico de la producción agrícola (puede haber impacto positivo en países de clima templado e impacto negativo en países tropicales)
- Pérdida de carbono almacenado en los suelos turbosos y en la materia orgánica del suelo
- Modificación de las pautas de erosión y mayor degradación de la tierra
- Movimientos de población humana y mayor inseguridad mundial
- Pérdida de la biodiversidad y modificación de la composición en especies de los ecosistemas y metabolismo
- Migración zonal de especies, ecosistemas, cultivos y animales
- Modificación de interacciones y el equilibrio entre especies, incluyendo plagas y enfermedades.

(Fuente: FAO)



-¿Las estaciones están corridas?

-Yo creo que algo. Que el clima sea noticia hoy día significa que está provocando alteraciones: llueve cuando antes no llovía, cada año hay reportes climáticos de fenómenos nuevos que antes no habían ocurrido.

Patricio Aceituno acaba de iniciar un proyecto Conicyt, junto a científicos de la Universidad de Concepción y de la Dirección de Meteorología, que intentará responder a las siguientes interrogantes: ¿Cómo está cambiando el clima en Chile?, ¿Por qué está cambiando de esta forma? y ¿Cuáles son los escenarios climáticos más probables para fines del siglo XXI? Los resultados deberían estar a fines de 2007.

La investigación será la primera de este tipo y es absolutamente necesaria para asumir determinadas medidas preventivas.

El agua será un factor derivado del cambio climático que también incidirá en la agricultura, pues al aumentar la temperatura habrá un más fuerte ciclo hidrológico. "La línea imaginaria que separa donde cae agua y nieve va a subir, va a haber menos nieve", dice el académico. Esto significa que en temporales de invierno las cuencas son más grandes y puede haber mayores inundaciones dado que el almacenamiento de agua (la nieve) será menor entre octubre y marzo. Además, todos los indicadores dicen que va a llover menos, con lo que se agravará la situación de escurrimiento en verano.

-Este es un problema importante –dice– y para enfrentar esta falta de reservas de agua hay que construir represas para retener agua, lo que sería una medida concreta que se puede tomar en base a estas predicciones a favor de la agricultura.

Además a Aceituno le llama la atención "lo conservador que es el sector agrícola al incorporar poco y tardíamente la información climática pues hay pocas estaciones meteorológicas en los campos.

Proyecciones del nuevo Chile agrícola

Fernando Santibáñez -doctor en bioclimatología y director del Centro de Agricultura y Ambiente, que también es vicedecano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile- es otro de los pocos especialistas chilenos que se ha preocupado del tema. Realizó para Conama una proyección climático-agrícola de lo que podría suceder en el país. Aunque se trata de un estudio preliminar para futuras investigaciones más acuciosas, sus conclusiones son claras.

-Las consecuencias del cambio climático para la agricultura son muchas –dice–. Lo más serio es el aumento de riesgos: sequías e inundaciones. En Chile y en África habrá más sequía. En Asia, India, norte de Argentina, Perú o Ecuador habrá más inundaciones. También habrá riesgos sanitarios, por plagas más agresivas, al acortarse los ciclos de vida. Y también habrá movilidad de ciertos insectos, apareciendo algunos nuevos. De hecho, las sequías e inundaciones aumentaron los últimos 30 años. Pero el efecto invernadero se comenzará a apreciar plenamente en el año 2040 puesto que la emisión de CO2 se habrá duplicado.

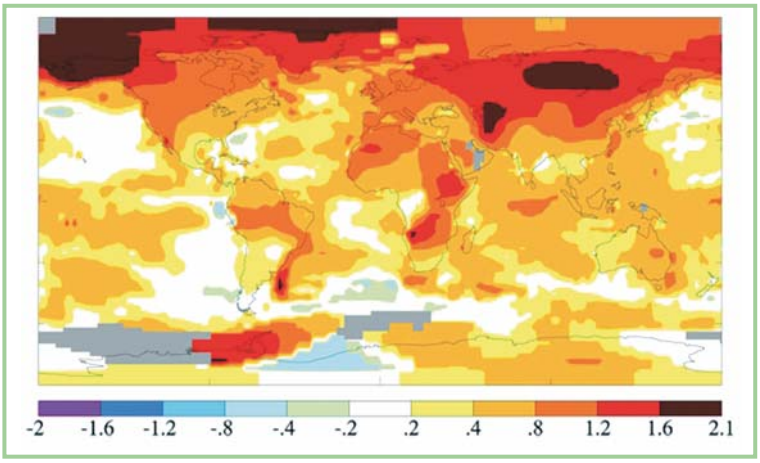
Santibáñez ve aspectos positivos y negativos en este cambio. Respecto

de estos últimos coincide con Aceituno en que ocurrirán en la zona central del país, con una disminución de los recursos hídricos, levantarse la línea de las nieves y desregulándose hidráulicamente las cuencas: más agua en invierno y menos en verano. Sostiene que la agricultura de riego se verá más amenazada, pero también la de secano estará propensa a sequías. Destaca positivamente que en la zona central habrá inviernos más benignos y con menos heladas, lo que es favorable a especies subtropicales, como paltos, cítricos o papayas.

De acuerdo a sus previsiones, la zona sur tendrá sequías más intensas y hasta la zona de Osorno. A su vez, este sector del país se verá favorecido para cultivos que hoy son inviables, como el maíz, por ejemplo.

-En resumen, creo que el cambio climático conlleva efectos más negativos que positivos en la zona central y más positivos que negativos en la zona

2001-2005 Mean Surface Temperature Anomaly (˚C)



Debido a la tendencia al rápido calentamiento de los pasados 30 años, el planeta Tierra está experimentando los niveles más cálidos que se han registrado en los últimos 12.000 años. Este mapa codificado en colores muestra las temperaturas promedio 2001-2005, comparadas con las temperaturas del período base 1951-1980. El rojo oscuro indica las zonas de mayor calentamiento y el púrpura indica las zonas de mayor enfriamiento.
Cortesía de NASA

sur. En la zona austral (Coyhaique y Punta Arenas) aumentarán las precipitaciones y temperaturas, con lo que pudiera hacerse más favorable la agricultura. Por ejemplo, a Chile Chico y Puerto Natales, que son zonas más secas, les iría bien en materia agrícola, pero a Puerto Aisén le iría mal, porque es más húmedo.

Santibáñez dice que se deben adoptar precauciones para la zona agrícola por excelencia del país, entre Aconcagua y Bío Bío, donde está el 70% de la producción agropecuaria de Chile, y que es la zona que se vería más afectada.

Específicamente, el cultivo de la fruta se verá desfavorecido en la zona central (sobre todo perales, manzanas y uva). El trigo y la remolacha, que son cultivos industriales, se verán desfavorecidos en la zona de secano en el centro del país, pero favorecidos también porque son cultivos de invierno. Las plagas pueden aumentar en la costa.

-De lo que estoy seguro es que sí o sí van aumentar los costos de la agricultura por mayor cantidad de plaguicidas y mejoras en los sistemas de riego.

¿Y qué pasaría en el norte? Según Santibáñez desaparecerá el trigo en la Cuarta Región. En esta y en la Tercera regiones el aumento de temperatura definitivamente perjudicarán los cultivos agrícolas, pues también habrá menos precipitaciones. "Esto debe llevar a una política nacional de construcción de embalses, para agricultura y agua potable", sostiene, coincidiendo con Aceituno.

Lo claro es que se prevé que el año 2040 habrá 2, 3 o más grados de temperatura, tal como se sostenía en el Informe del año 2000 elaborado en el gobierno de Carter. Y que las precipitaciones aumentarán en un 20% más o menos. Santibáñez se atreve a pronosticar que en La Serena precipitará un 30% más, pero en Santiago se reducirá. Que en todo el país aumentarán las lluvias de primavera y verano en la zona central. Y que es muy posible que cambie la estacionalidad de las precipitaciones, lo que será muy negativo para la fruticultura. Ya hay datos claros: llueve menos de Concepción al sur (Temuco, Valdivia y Coyhaique), con una caída de entre 500 y 600 milímetros anuales en promedio de los últimos años. Valdivia, por ejemplo, en 50 años bajó de 2.300 milímetros al año a 1.800.

En la mayor parte de los casos son sólo proyecciones aún. Pero sirven para tomar medidas concretas para no lamentarse cuando los cambios climáticos evidencien que había que hacer lo que no se hizo. **CR**

Cuando los regantes buscan

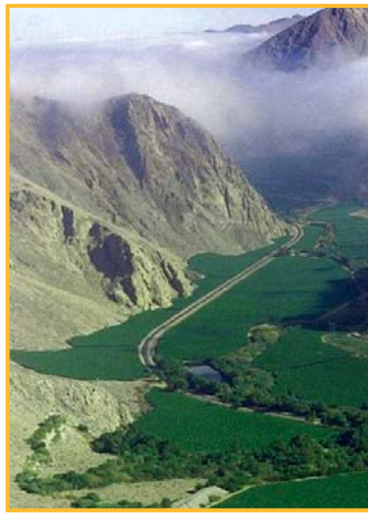
Por Rodrigo Pizarro Yáñez

Representantes de las organizaciones de regantes de la zona norte de Chile se reunieron en Copiapó para analizar los temas que más los afligen. Combatir la escasez de agua mediante la tecnificación, establecer pautas de coexistencia con la minería, velar por la calidad de las aguas y solicitar que la Ley de Riego se prorrogue más allá del 2010, fueron algunas de las principales conclusiones. El segundo encuentro se realizará el 23 y 24 de octubre, en La Serena.

Hay que conocer el paisaje desértico de San Pedro de Atacama para entender por qué Marcela Ramos Colque es una de las más entusiastas impulsoras en conseguir un mejoramiento de los sistemas de riego de esta localidad. Aunque hoy la agricultura es una actividad que se desarrolla en precarias condiciones en esa zona, esta joven atacameña insiste en que muchas cosas cambiarían si se mejorara el riego. "Así haríamos más eficientes nuestros procesos productivos porque en las condiciones actuales es imposible vivir de la agricultura y apenas nos alcanza para alimentarnos y dar de comer a los animales", explica. Como en el pueblo la edad promedio de los regantes sobrepasa los sesenta años, los más jóvenes son los llamados a producir un cambio. "Es así, principalmente, porque no nos queremos ir de nuestra tierra y porque queremos conservar nuestra historia y cultura", dice.

Mientras la mayoría de los campesinos opta por empleos en empresas hoteleras o emigran a las ciudades, Marcela no cambia por nada el trabajo de la tierra. Como otros agricultores, tiene que esperar diecisiete días para poder regar por inundación sus hectáreas de alfalfa, maíz y trigo. "El riego tecnificado nos cambiaría la vida", sostiene. Desde ya, en San Pedro de Atacama hay proyectos para optimizar la infraestructura intra y extra predial existente a través de una mejora y mantención del canal matriz, reparación de los estanques y cambios de las compuertas, iniciativas que esperan presentar a los concursos de la Ley 18.450.

Marcela viajó esperanzada al Primer Encuentro de Organizaciones de Regantes de la macro zona norte que se desarrolló los días 22 y 23 de agosto en Copiapó. Era la primera vez que



su norte

asistía a un evento de estas características. Fue en busca de experiencia y para aprender de los otros usuarios de las regiones I, III y IV. "Ellos están más avanzados que nosotros y nos transmitieron su conocimiento. Sin embargo, lo más importante es que me di cuenta que todos vivimos con el mismo problema: la escasez de agua. Tenemos que trabajar unidos para superarlo", comenta.

Además de regantes locales también llegaron hasta Copiapó otros provenientes de Lluta, Azapa, Huasco, Tierra Amarilla, Alto del Carmen, Choapa, Salamanca, Limarí, Punitaqui, Elqui y Camarico.

Aquí no sobra el agua

En la zona norte ninguna organización de regantes plantea que le sobra el agua. Todo lo contrario, como señala José Eugenio González del Río, presidente de la Junta de Vigilancia del río Limarí. "Hasta el Limarí llegan los inversionistas y dicen 'aquí hay mucha tierra para cultivar'. Sí, es cierto, pero lo que falta es agua". La historia se repite desde Lluta hasta el Elqui.

El estudio que hizo la consultora Golder Associates sobre el acuífero de Copiapó en julio de este año ratifica el problema expuesto por el presidente de la Junta de Vigilancia del río Limarí. Ahí se señala que hoy el río Copiapó presenta un déficit de 110 millones de m3 anuales, entre el volumen de agua que entra a la cuenca y la que sale. El caudal que se formaba por la unión de los ríos Manflas, Pulido y Jorquera ya no existe. Pero ¿qué ocasiona el problema de escasez? Para Carlos Araya, secretario técnico de la Junta de Vigilancia del río Copiapó, "la falta de lluvias, pocos deshielos y la extracción que hacen del agua las empresas mineras, industriales y agrícolas" serían las causas fundamentales. A pesar de estos datos, recientemente la DGA indicó que la reserva de los embalses en Huasco, Elqui y Limarí, debido a los superávit de los años anteriores, permitirían suplir las necesidades de agua de la zona cubierta bajo los canales de estos embalses.

Otro de los problemas radica en la mantención de los canales de la zona que, según datos aportados por Ciren, sufrirían pérdidas de agua de hasta un 40%. Esto es ocasionado por el mal estado de conservación, deterioro de revestimiento, falta de obras de bocatomas y de sistemas de distribución y la escasa limpieza. Uno de los más afectados es el canal matriz, el que presenta serias deficiencias en su estructura.

Más al sur, finalizar la construcción del embalse Corrales es el anhelo de los regantes del Choapa. Según el Plan Nacional de Riego y Drenaje, su concreción está planificada para este año. Con una capacidad de 50 millones de m3, Corrales permitirá aumentar la seguridad de riego de 47,7% a 85%. "El nuevo embalse intensificará el uso de la tierra, aumentando la superficie dedicada a cultivos de mejor rentabilidad", asegura Luis Lohse, presidente de la Junta de Vigilancia del río Choapa. La seguridad de riego

Conclusiones del encuentro

- Adecuar los distintos instrumentos del Gobierno en materia de fomento al riego a las características naturales del norte de Chile.
- Entender a la macrozona norte como una "gran hermandad" que tiene necesidades más importantes que el resto, por lo cual se hace necesario contar con concursos especiales del Gobierno.
- Tener facilidades para acceder a financiamiento de sus proyectos de riego y construcción de obras.
- Prorrogar la Ley 18.450.
- Solicitar un aumento de los recursos que son entregados por la CNR.
- Disponer de fondos para realizar estudios hidrogeológicos en las distintas cuencas, ya que se otorgan derechos de agua en zonas particulares sin tomar en cuenta el estado general del acuífero.
- Demandar estudios para determinar la real capacidad de pago de los agricultores y usuarios beneficiados con la construcción de obras de riego, como embalses, ya que la carga de pagos que deben soportar los regantes es alta.
- Analizar la convivencia entre la agricultura y la minería.

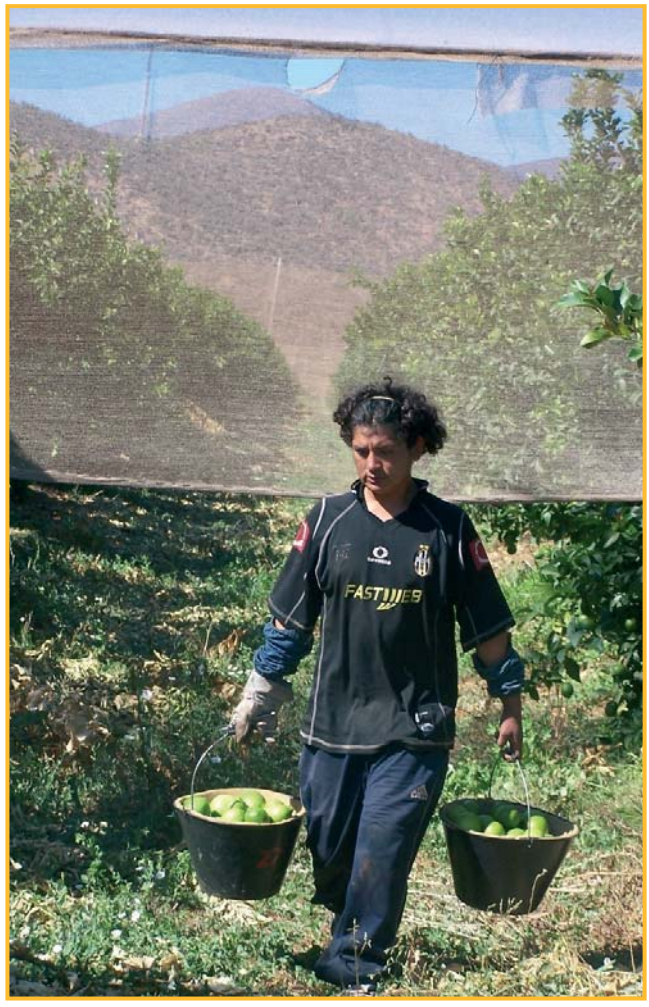
incentivará la inversión en sistemas por goteo o aspersión, incluso los agricultores podrán optar a cultivos permanentes y de alto rendimiento". Se espera que en Corrales se mejorará el riego de 10.092 hectáreas, beneficiando a 2.207 propietarios.

¿De quién es la culpa?

Es común escuchar entre los regantes nortinos que buena parte de la escasez del recurso hídrico se debe a la actividad minera y por esta razón surgen focos de conflicto entre ambas actividades. Los ambientalistas, varios presentes en el encuentro, señalaron los efectos nefastos que tiene la minería sobre la agricultura. por el contrario, otros mostraron cómo han podido convivir en armonía con las mineras. Es el caso de la Junta de Vigilancia del Río Choapa, organización que mantiene una relación desde 2000 con Minera Los Pelambres. En conjunto, crearon una comisión hídrica que les ha permitido, entre otras cosas, captar recursos de la Ley de Riego por $3.700 millones para revestir 100 km de canales, construir 900 compuertas prediales, habilitar 25 pasos de quebradas y entubar 5 km. de canales. "En cinco años hemos podido mejorar el 15% de los canales de la Junta", refiere Lohse.

Por su parte, Ana Venegas, gerente de medio ambiente de Minera Candelaria, empresa que tiene sus instalaciones en Tierra Amarilla (Valle de Copiapó), argumenta que "no es tan sencillo decir que una empresa minera sea causante de los problemas que afectan a la agricultura. Más que un problema queremos ser parte de las soluciones".

Al igual que muchas empresas de su rubro, la minera tiene detractores y defensores. Los primeros le enrostran los daños que ha producido a la agricultura de Tierra Amarilla por la construcción de pozos, las tronaduras, el polvo y la contaminación de las aguas que genera. Desde la minera se defienden. "Tenemos estudios y me gustaría que los regantes los pudiesen ver. En Candelaria tenemos medidas de prevención y mitigación y si ocurre algo actuamos de inmediato para ir en ayuda de la comunidad. Pero echar toda la culpa a la actividad minera



me parece que no es correcto", indica la gerente.

No obstante, cabe preguntarse qué ocurrirá con los regantes si el día de mañana los compradores no adquieren fruta a los agricultores debido a la actividad minera. "En Choapa, el 70% de los predios tiene menos de 10 hectáreas. Los grandes productores están instalados en el secano o disponen de agua subterránea. Hoy no existe contaminación en el río", señala enfático Lohse.

El tema da para mucho. Medio en broma, medio en serio, algunos dirigentes de la I Región señalan que ojalá tuvieran una minera en su zona, porque así contarían con más recursos. Otros son más cautos con estas empresas. "No me expreso en defensa de Minera Los Pelambres, pero hablaría muy mal de los directores de la Junta de Vigilancia del río Choapa que se dejaran comprar por esta empresa. Sé que no es así. Desde fuera he visto que la labor de Los Pelambres ha sido loable y, en definitiva, tenemos que aprender a coexistir", manifiesta José Izquierdo, presidente de la Junta

"Sin la Ley 18.450 no somos nada"

Vigente desde 1986, la Ley de Fomento al Riego y el Drenaje 18.450, ha entregado más de 10 mil bonos en todo el país y su aporte en veinte años es de $234.000 millones. Para 2006 se cuenta con $24.000 millones para llamar a concurso y poder tecnificar 12 mil hectáreas e incorporar otras 5 mil de nuevo riego.

A la Junta de Vigilancia del río Choapa le ha permitido mejorar el 15% de los canales y proyecta que al 2010 esta cifra se pueda duplicar. Una buena noticia para los regantes es que el Consejo de Ministros de la CNR aprobó un incremento de los recursos para 2007 de $5.000 millones, los que deberán ser invertidos en tecnificación intrapredial.

La Asociación de Canalistas del canal Camarico ha sabido aprovechar los aportes de la Ley. En los dos últimos años ha revestido 5 km. del canal matriz, abovedado otros 650 m y limpiado cuatro estanques, obras que sin la Ley no hubieran sido posibles. "Se trata de la única alternativa que tienen las organizaciones de regantes para salir adelante", comenta Juan Francisco Soto, administrador de la asociación. Ello es así ya que con el sólo cobro de cuotas ninguna organización de regantes sería capaz de hacer frente a los grandes costos de reparar obras de infraestructura.

de Vigilancia del río Elqui.

La última polémica entre agricultores y mineras es a raíz del depósito de relaves El Mauro, uno de los proyectos emblemáticos de Minera Los Pelambres. Se trata del más grande de Sudamérica y el tercero del mundo. La minera lo está levantando en las cercanías de la localidad de Caimanes y los comuneros temen que los 1.700 millones de toneladas de desechos contaminen el agua. Pero desde la minera esgrimen argumentos a su favor. "El depósito El Mauro considera en su diseño aislar las aguas industriales de las naturales. Las aguas recuperadas del depósito -que no provienen desde ese sector sino que desde Los Pelambres-, se recircularán al proceso de la planta concentradora, a 60 km de distancia. Sólo este aspecto involucra una inversión sobre US$ 60 millones. Además, el muro del depósito se construirá en un sector en que las obras diseñadas permiten interceptar, monitorear y recuperar las posibles aguas infiltradas, gracias a la condición natural de afloramiento a la superficie de la roca basal", explica el gerente de asuntos externos de Minera Los Pelambres, Fernando Crisosto.

¿Sólo cuestión de cantidad?

La mala calidad del agua es otro de los problemas que aflige a los regantes nortinos. En Lluta (Primera Región), ésta transporta una gran variedad de elementos químicos. El río Colpitas, que aporta casi un 60% del caudal del río Lluta, tiene altas cantidades de boro y sodio, mientras que el caudal del río Putre está contaminado con argón y boro.

Las aguas del Lluta poseen un PH alto entre 7º y 8º, ocasionado por los aportes del río Azufre que tiene un PH ácido cercano a 2º. "A medida que el río desciende hacia el mar, las cargas de boro van disminuyendo y lo mismo ocurre con el sodio que antes de Putre tiene una concentración de 263 gr/s, en Tocontasi de 249 gr/s y en la Panamericana de 149 gr/s. Esa diferencia de 100 gr/s queda retenida en los terrenos de cultivo", precisa Francisco Araya, director de la Junta de Vigilancia del río Lluta.

Por lo mismo es importante capacitar a las organizaciones en las normativas sobre la calidad del agua. De gran interés fue la charla del Ingeniero Agrónomo de la Comisión Nacional de Riego, Patricio Parra, quien expuso sobre las diferentes normas y lo que deben hacer los agricultores para cumplirlas. "Los productores agrícolas y organizaciones de regantes deben estar preparadas para enfrentar el desafío de calidad de las aguas. Me parece importante que las organizaciones conozcan las normas y las apliquen", afirma Parra. El profesional destaca que los parámetros de calidad van más allá del agua para riego e incluyen, por ejemplo, el agua de bebida para los trabajadores y aquella destinada a los requerimientos de postcosecha.

Según explica Parra, es fundamental realizar muestreos de la calidad de las aguas en forma periódica, sobre todo porque así se cuenta con información actualizada que permite la toma de decisiones. Recomienda implementar sistemas de alerta temprana y realizar programas de capacitación para obtener certificaciones y poder comercializar la producción.

Daniel Chipana, presidente de COMCA

"CON RECURSOS DEL GOBIERNO PODEMOS MEJORAR MUCHAS COSAS"

Daniel Chipana es un agricultor de excelente humor que ha seguido la tradición familiar y se ha dedicado a la producción de porotos y actualmente está incursionando en los olivos en el Valle de Azapa. Hace sólo un mes que preside a la Asociación de Canalistas del Canal Azapa (COMCA), pero ya está consciente de que el problema de su zona es la escasez del recurso hídrico. Al vislumbrar una solución sostiene que "lo único que tenemos que hacer es tecnificarnos y pensar en ser un Pequeño Israel, dejando atrás ese dicho de 'llegamos a chuparnos hasta los calcetines' tan arraigado en esta zona cuando hay sequía".

Evidentemente, la escasez de agua es el tema más importante en el Valle de Azapa. Los agricultores reducen su producción hasta la mitad para ajustarla a la disponibilidad de agua. Pero otra preocupación le quita el sueño a Chipana: el TLC con Perú. "Ya han llegado porotos peruanos a Santiago y no es de extrañar que pronto comiencen a hacerlo los tomates y otras hortalizas. Eso ocasionará que los agricultores de Azapa tengan que hacer una reconversión productiva", expresa con preocupación.

El nuevo directorio de COMCA está tratando de buscar soluciones: "Necesitamos mejorar nuestros canales porque la Ley de Riego estará vigente sólo hasta el 2010. Es un instrumento sumamente necesario para el norte del país y es imprescindible que el Gobierno la prorrogue. Además, necesitamos fortalecer nuestra estructura organizacional y exponer nuestra realidad a organismos públicos y privados", dice Chipana.

Explica que el gran problema del COMCA está en los canales matrices. "Hay que ver la opción de entubarlo o revestirlo, ya que está muy gastado y la única forma de mejorarlo es a través de los concursos de la Ley de Riego". Chipana comenta que para hacer frente a la escasez se han recuperado dos sondajes. "La idea es recuperar otros dos más y así obtener 160 l/s", expone.

Otro desafío es recobrar el sistema de telemetría que funcionó durante un tiempo y luego cayó en desuso. "Estamos en ese proceso porque podemos manejar caudales y ver su comportamiento en tiempo real y estar alerta a cualquier anomalía que pueda suceder", revela Chipana.

Pero para cumplir los retos faltan recursos en Azapa. Sin embargo, según expresa con esperanza el presidente de COMCA, "recientemente, el Secretario Ejecutivo de la CNR, Nelson Pereira, anunció la reedición del programa de obras medianas y creo que con recursos del Gobierno podremos mejorar muchas cosas", concluye.

Al abordar los métodos para mejorar las aguas de mala calidad y transformarlas en aptas para el riego sostuvo que "con las tecnologías adecuadas se pueden recuperar para el riego las aguas con arsénico o boro, las residuales de la industria pisquera, minera y agrícola, la surgida de la crianza de animales y las que contienen líquidos percolados de rellenos sanitarios".

Tras dos jornadas, los regantes dialogaron sobre el agua como un derecho y de la escasez como tema central que debe ser abordado en conjunto a través de una 'gran hermandad'. "En materia hídrica tenemos más necesidades que los regantes de otras regiones. Por ello propusimos una serie de medidas para combatir nuestras problemáticas. Por mi parte, sueño con ver a San Pedro de Atacama convertido en un centro agrícola donde podamos desarrollar, por ejemplo, el agroturismo y así conservar nuestra cultura y tierra. ¿Y quién sabe? A lo mejor no con viñedos como en Copiapó, pero sí con cultivos que se adapten a nuestras condiciones", concluye Marcela Ramos.

Un nuevo encuentro

Si algo dejó en claro este primer encuentro es que los regantes de la zona requieren organizarse. Y bajo este prisma es que el 23 y 24 de octubre se realizará un segundo encuentro de Organizaciones de Usuarios de Agua Macro Zona Norte. La idea es poder articular una propuesta de trabajo que integre objetivos comunes, así como también establecer una orgánica operativa, con líneas estratégicas y concretas a desarrollar, y delimitar la forma de evaluar su avance. Es decir, el encuentro propone plantear las bases para una Organización de Regantes de la Zona Norte.

A la Serena acudirán, además de los representantes de diversas Organizaciones de Usuarios, diversas autoridades de la CNR como Nelson Pereira, secretario ejecutivo, y María Loreto Mery, jefa del Departamento de Fomento al Riego. Además participarán el Director Nacional de la DOH, Juan Antonio Arrese, el Director Regional de la CONAMA, Marcelo Gamboa y el SEREMI de Agricultura de la IV Región, Cristián Sáez. El encuentro es organizado por la Junta de Vigilancia del Río Elqui y sus afluentes. **CR**

Vida acuática en los ríos chilenos:

El desconocido mundo de los peces

Por Marcela Quiroz

El Nematogenis inerme, o Bagre grande, utiliza los canales de regadío como refugio.

Los investigadores aseguran que la calidad de agua aumentaría con la preservación. Hoy 18 especies están en peligro de extinción.

No sólo son vitales para el ecosistema, sino que son un factor a considerar a la hora de hablar de la calidad de las aguas. Los investigadores chilenos aseguran que su preservación se puede compatibilizar con el regadío y que una buena gestión no sólo ayudaría a conservar especies únicas en el mundo, sino también a obtener agua más pura para el riego.

Viven en el más absoluto silencio. No son coloridos ni económicamente interesantes. Pero son únicos. Y la mayoría se encuentra en peligro de extinción.

En Chile, los peces de agua dulce son escasos: hay 44 especies nativas, cifra bastante pequeña si se compara con el Amazonas, donde se registran más de tres mil. La razón radica precisamente en las características hidrológicas del país. "Por nuestra situación geográfica nuestros ríos son cortos. Nacen en la vertiente occidental de Los Andes, tienen pendiente y no están conectados entre ellos, salvo a partir de la zona de los grandes lagos", explica la limnóloga Irma Vila, quien se ha convertido en un referente indiscutido al estudiar por más de 40 años los ríos, lagos, lagunas, marismas y bofedales nacionales. Incluso fue la primera en describir la biología de dos peces endémicos que hoy llevan su nombre: *Stratiodrilus vila* y *Orestias vila*.

Las características hidrológicas y geográficas de Chile han influido tanto en la baja cantidad de especies como en sus cualidades. "La mayoría de las veces son especies endémicas de Chile, que habitan una cuenca en particular, lo que les da un valor intrínseco muy grande. Además son basales (dan origen) a grupos de especies. Por ejemplo, está el *Diplomystes* (conocido como Tollo de agua dulce) que se cree que es basal a todos los peces gatos, entonces es un fósil viviente", especifica Rodrigo Pardo, investigador del departamento de Ciencias Ecológicas de la Universidad de Chile.

El aislamiento geográfico del país, demarcado por el desierto de Atacama en el norte, Cordillera de Los Andes al este y Océano Pacífico al oeste, son los otros elementos que hacen que la fauna íctica chilena sea única en el mundo.

La situación de los peces chilenos hoy es crítica. La introducción de especies foráneas como el salmón y la trucha ha debilitado a las chilenas hasta

La lección del Huillín

El Huillín (*Lutra provocax*), más conocido como la nutria de río de la Patagonia, es prácticamente una especie exclusiva de Chile. "El 99% de la población que queda, se encuentra en nuestro país. El resto está en Argentina. Esto quiere decir que si desaparece de Chile, desaparece del mundo entero", explica Gonzalo Medina, quien estudia a este mustélido desde 1987 y hoy dirige la carrera de medicina veterinaria en la Universidad Andrés Bello.

En tamaño, el Huillín es el segundo carnívoro más grande de Chile, después del Puma. Puede llegar a pesar hasta 15 kilos y no tiene enemigos naturales, salvo el hombre y el perro. Se alimenta de crustáceos y también, en menor medida, de peces pequeños, anfibios, reptiles, insectos y aves.

La importancia del Huillín radica en que es el depredador tope de la cadena trófica en los ambientes acuáticos chilenos, por lo que es el primero en desaparecer cuando el ambiente ha sido alterado. Por eso se le conoce como una "especie bandera", un símbolo de las aguas dulces que hoy está en peligro de extinción.

La población de huillines se ha reducido a menos del 10% de su distribución original. La situación es crítica, por lo que la CODEFF (Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora), ha iniciado una serie de estudios y campañas. "No se pueden hacer censos, pero tenemos informaciones poblacionales de 0,28 a 0,3 individuos por kilómetro, lo que significa 3 individuos en 10 kilómetros", dice Medina.

Antiguamente habitaba entre los ríos Cauquenes y Cachapoal hasta la Región de Magallanes. "El Huillín es un símbolo del funcionamiento del ecosistema. Desde ese punto de vista, todos los ríos al norte de Toltén no están funcionando. Lo que él nos dice es que la forma en que estamos manejando nuestros ríos está mal, entonces deberíamos tener la capacidad de reaccionar y hacerlo de otra manera", sugiere Gonzalo Medina. Nuestros ríos están enfermos: la extirpación de vegetación, la rectificación, la remoción de islas naturales y la extracción de áridos son una de las principales causas. Pero, al igual que en el caso de los peces, también es posible la convivencia. Siempre y cuando se tomen ciertas consideraciones, como evitar la eliminación del sustrato y los restos leñosos, por ejemplo. Las investigaciones llevadas a cabo en conjunto

Investigaciones recientes han demostrado que la nutria de río de la Patagonia no puede habitar sobre los 400 metros de altura.

La limnóloga Irma Vila lleva estudiando por mas de 40 años la vida acuática en los ríos chilenos.

Gonzalo Medina, especialista en ecología de vida silvestre.

El investigador de la Universidad de Chile, Rodrigo Pardo.

el punto de que 18 especies se encuentran en peligro de extinción y 12 están vulnerables. La competencia con los peces "extranjeros" se hace muy fuerte porque comparten el mismo alimento: insectos acuáticos, caracoles, etc.

También influye el impacto que han sufrido los ríos. "El dragado, la fragmentación por la construcción de canales y represas, y la extracción de áridos es uno de los factores que más afecta a las especies acuáticas", dice la limnóloga Irma Vila.

¿Puede convivir el regadío con la preservación? La respuesta es unánime. "Se pueden compatibilizar las dos cosas, incluso la calidad del agua sería mejor, porque en la medida que tienes plantas y fauna el agua se va limpiando ya que van capturando toda esa materia orgánica. Incluso algunos contaminantes podrían ser absorbidos por la componente biológica", asegura el investigador Rodrigo Pardo.

Los peces pueden ayudar a controlar la proliferación de hierbas acuáticas nocivas e incluso podrían reducir las enfermedades que se transmiten a través del agua, ya que se alimentan de los agentes de éstas, como los caracoles y las larvas de insectos.

"Los peces mantienen la calidad del agua porque ayudan al reciclaje de nutrientes, de alimentos. Es un agua mucho más rica", afirma Irma Vila.

Los peces son un excelente indicador de la calidad de agua ya que cuando ésta es mala, simplemente se mueren. En especial el Huillín, o nutria de río, que es considerado como una especie bandera: si no existen en un área, quiere decir que existe una alteración del ecosistema en esa zona (ver recuadro).

Los canales como refugio

Los investigadores han descubierto que muchas veces los mismos canales de regadío sirven como refugio para las especies nativas porque

El 99% de los Hullines se encuentran en territorio chileno. El resto está en Argentina.

con CODEFF han demostrado que el Huillín no puede habitar a más de 400 metros sobre el nivel del mar ya que lo que come no se encuentra a esa altura. "Esto significa que los ecosistemas de ríos en Chile bajo los 400 metros son más ricos en biodiversidad. Y muchas de las canalizaciones, los drenajes, las represas las hacemos en Chile bajo los 400 metros", explica Gonzalo Medina. El investigador sugiere que debería existir un manejo de recursos naturales sustentables en base a una relación investigación- gestión y quienes quieran invertir en riego deberían aportar fondos para la investigación: "Manejando mejor nuestros recursos podríamos tener tierras más productivas, lo que incidiría en la mejor comercialización de los productos agrícolas y por ende mejoraría la calidad de vida de las personas".

Los investigadores chilenos han logrado pesar y medir huillines, así como también ponerles radiotransmisores, por lo que es una de las nutrias sudamericanas de la cual se tiene mayor conocimiento. Sin embargo, aún falta investigar en profundidad su incidencia en la población de peces endémicos. "Hemos encontrado que algunas especies exóticas, como las carpas, forman parte de la dieta del Huillín, por lo que en algunas áreas estaría controlando a las especies exóticas, en beneficios de las especies nativas", dice Gonzalo Medina. El especialista dice que faltan más investigaciones por hacer. Pero ya se ha topado con algunas certezas: "El Huillín nos dice que podemos vivir juntos. Somos nosotros los que drenamos y canalizamos sin ningún criterio ambiental, empobreciendo nuestra propia tierra".

son poco invadidos por las truchas, sus acérrimos competidores. "Hemos encontrado en canales de regadío *Nematogenis* (Bagre grande), que es una especie de pez gato que puede llegar a medir casi un metro y que antiguamente se vendía en el mercado central, pero que hoy es muy escaso", cuenta Rodrigo Pardo.

Algunos trabajos, como los realizados por los investigadores Evelyn Habit y Oscar Parra en la cuenca del río Itata (VII Región), han demostrado que los canales de regadío funcionan como hábitat y que han sido exitosamente colonizados: 12 de las 16 especies de peces presentes en esa cuenca ingresan al menos en una época del año a los canales de riego. Éstos tienen que tener ciertas características para que puedan ser habitados por peces: hay que adaptar las estructuras de irrigación, no pueden estar revestidos por entero de cemento y tienen que tener cierta vegetación en los costados. Y, por su puesto, hay que tomar precauciones adicionales durante las limpias.

"Existe todo un desarrollo de manejo sustentable de ríos en países desarrollados que acá no se aplica. Allá se está devolviendo los ríos a su situación natural o se construyen canales laterales sin eliminar la vegetación de las riveras", explica Gonzalo Medina, especialista en ecología de vida silvestre, quien se aboca desde 1987 al estudio del Huillín. La preservación es considerada como el primer eslabón de una gran cadena que terminaría con agua más limpia para el riego.

El camino hacia una gestión más eficiente del agua es largo. "El nivel de conocimiento de los sistemas acuáticos continentales está poco desarrollado, no se ha valorado suficientemente la importancia que tiene el agua dulce en nuestro país y hay un bajo número de especialistas trabajando en aguas continentales", dice la limnóloga Irma Vila, quien hoy está abocada a la investigación de las *Orestias* (Karachi/Corvinilla), especie presente en el altiplano chileno. Según la investigadora, la primera tarea para poder conciliar el riego con la preservación es estudiar la distribución de los peces: si se mueven, si migran, cómo los altera la construcción de canales y las represas, y estudiar la posibilidad de darles vías alternativas.

Diplomystes, más conocido como el Tollo de agua dulce.

El tollo de agua dulce se encuentra en peligro de extinción

Paso a paso

Chile se divide en dos zonas hidrológicas. La primera se ubica entre la I y la III región y presenta ríos con alta salinidad. Además, los caudales de éstos no desembocan de forma permanente en el mar, a excepción del río Loa. La segunda zona hidrológica está constituida por el resto de las regiones del país. Allí los ríos desembocan en el mar durante todo el año.

Cada zona tiene su especie característica. En la zona alto andina están los Karachi o Corvinilla (*Orestias*), junto con algunos Bagres. Entre Calama y Copiapó se encuentra la zona denominada "sin peces" ya que no hay sistemas acuáticos. Y desde Copiapó hasta la zona de los grandes lagos hay pejerreyes nativos, científicamente conocidos como *Basilichthys*. En el norte chico se puede encontrar el pejerrey del norte, y el austral se distribuye desde el río Aconcagua hasta Temuco. En el sur, en la zona de Magallanes y Aysén, la fauna es escasa debido a que la zona permaneció cubierta de hielo miles de años atrás.

La zona central es la que más especies presenta. Es la más estudiada, pero también la más afectada por el impacto que han sufrido los ríos. Acá las especies predominantes son los Cauques (*Odontesthes*), que se diferencian de los pejerreyes por la forma particular de su hocico en forma de tubo. También hay Pochas (*Cheirodon*), Carmelitas (*Percilia*), Percas (*Percichthys*) y se encuentra el *Nematogenis inermes*, que es el Bagre descrito más antiguo.

En la Región Metropolitana aún se conservan algunas especies, pero la fauna íctica es muy escasa. "En tiempos coloniales el río Mapocho debe haber estado lleno de peces, especialmente de *Nematogenis*, o Bagres grandes. Hay un trabajo del 70 donde se encontraban especies y ya hicimos una revisión y no encontramos nada", dice el investigador Rodrigo Pardo.

En el río Maipo y Aconcagua, a pesar de la contaminación e intervención, se conservan algunas especies de Bagres, sobre todo en ciertos esteros y

Las Percillas se distribuyen en la zona central

Las Orestias o Corvinillas se encuentran en la zona alto andina

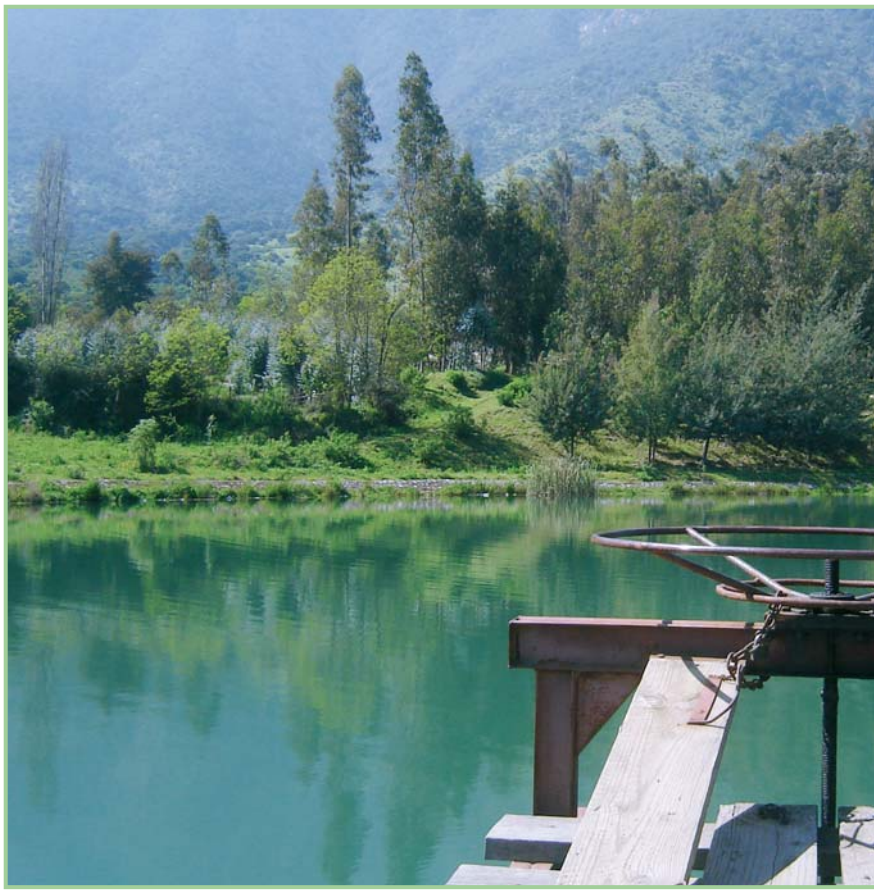
en canales de regadío. Su paulatina desaparición se condice con el deterioro de la calidad de las aguas. Un solo ejemplo: el río Aconcagua, en sus 177 kilómetros, recibe las descargas de 21 localidades donde viven unos 400 mil habitantes. Es esta agua la que abastece a más de 100 canales de regadío, que cubren aproximadamente 90 mil hectáreas, la mitad de ellas destinadas al cultivo de hortalizas.

En los canales que atraviesan Santiago no se han tomado muestras, pero los especialistas aseguran que es muy difícil que existan especies. Los investigadores esperan que nuevas figuras legales, como el caudal ecológico, contribuyan a preservar las pocas especies que quedan, sobre todo en la zona central. Aseguran que Chile aún está en la fase de recopilar información y que hay que dar el siguiente paso hacia el manejo y el estudio, para implementar una gestión en base a evidencias. "Hay buenos ejemplos internacionales, como el caso del lago Tahoe, en California, EE.UU. Estaba totalmente contaminado y con años de estudio y manejo de sistemas, lograron recuperarlo", cuenta Pardo.

Otro paso fundamental es educar a la población. "Hay mucho desconocimiento porque nuestros peces no son muy llamativos y no tienen un valor comercial asociado. Estamos más pendientes de las truchas o de los salmones que de nuestra propia fauna", explica Rodrigo Pardo.

Hay consenso en que hay especies que pueden ser cultivadas artificialmente en pos de un valor comercial. Como el Toyo de agua dulce, cuya carne oscura de sabor parecido al Congrio es muy cotizada en EE.UU. O la Perca, que tiene una carne suave y blanca, similar a la Corvina. Incluso la investigadora Irma Vila, en uno de sus viajes al embalse Rapel, ideó que los huevos del pejerrey (*Basilichthys)* podían ser usados como símil del caviar, tiñéndolos con colorantes orgánicos, a un precio mucho menor. El proyecto se desechó por falta de recursos.

Son los intentos para sacar a la luz el pequeño y silencioso mundo de los peces chilenos. **CR**



La experiencia de un agricultor del Tranque Cerrillos, VI Región:

Cómo una obra puede cambiar

El pequeño pueblo de Cerrillos experimentó en carne propia los estragos de la sequía. Ubicado "a la cola de los canales", como comenta un regnate del sector, muchos de los cultivos de la zona, principalmente maíz, se perdían debido a la falta de agua. Hoy la situación es distinta: hace 5 años que los agricultores de la zona pueden respirar tranquilos gracias a la construcción de un sistema de acumulación de agua. Ahora el agua alcanza para todos.

Por Marcela Quiroz

No pudo ser un peor año para Domingo Lobos, pequeño agricultor del sector de Cerrillos, ubicado en la comuna de Rengo, en la VI región. Corría 1998 y la sequía afectaba a todo el pueblo: simplemente no había agua para regar. Sus 50 hectáreas sembradas de maíz y zapallo corrían grave peligro.

Domingo Lobos hizo todo lo que pudo para salvar sus cosechas: se levantaba a las tres de la mañana para realizar los preparativos para su turno de agua, que comenzaba a las cinco. Dormía, en promedio, tres horas diarias. "Fueron tiempos muy difíciles. Me quedaba dormido en la mesa, comiendo", cuenta. Pero sus esfuerzos no fueron suficientes. "Nosotros estamos ubicados en la cola de todos los canales, entonces siempre nos llegaba lo último", recuerda hoy. El ambiente era tenso: todos los agricultores de Cerrillos atravesaban por una situación similar y los vecinos se peleaban hasta por la última gota de agua.

No hubo remedio. Ese año Domingo Lobos, de 57 años, lo perdió prácticamente todo. No vendió ni un grano de maíz y apenas cosechó el 5% de lo que sembró. Con la venta de los 15 mil kilos de zapallo que logró salvar, apenas pudo recuperar la inversión de semillas y solventar el abono que había dado por el arriendo de las 50 hectáreas. Más encima estaba la presión de las deudas de la universidad de su hijo, que estudiaba en Copiapó. "El año siguiente (1999) llovió bastante y fue un buen año, pero los precios del maíz y el zapallo estaban por el suelo, por lo que me costó muchísimo recuperarme", cuenta. La situación no podía seguir al arbitrio del clima. Hasta entonces la única medida posible para tener agua era rezarle a San Isidro.

Había que hacer algo. Urgente.

Fue entonces cuando nació la idea de presentar un proyecto al concurso de riego campesino de la CNR. La meta era ambiciosa: los 173 propietarios del sector no sólo necesitaban mejorar el circuito de canales de la zona, sino que también asegurar los recursos hídricos para las distintas temporadas. No se podían seguir perdiendo más cosechas ni más dinero en una zona donde la agricultura es vital para la economía familiar.

El 2001 el sueño se hizo realidad: un tranque de 20 mil m3 de capacidad aseguraría el riego a aproximadamente 195 hectáreas. Y no sólo eso: el proyecto también contempló la ampliación y el mejoramiento del canal Trebalina, de una extensión de 4,32 km, que hoy alimenta el tranque. Además se construyó un canal de descarga de 2,52 km hasta empalmar con el Canal Cerrillo Bajo. La inversión alcanzó las UF 23 mil.

"El tranque ha funcionado a la perfección y acá han mejorado harto las cosas. Antes la gente tenía que hacer turnos para regar, y si alcanzaba a regar las horas que le correspondían, bien y si no las aguas pasaban al otro usuario. Ahora se riega con agua acumulada, riego cuando quiero, y la capacidad alcanza para todos los agricultores", explica Domingo Lobos. Los suelos de la zona de Cerrillos se destinan principalmente a cultivos anuales tradicionales y también a hortalizas, empleando prin-

de riego la vida

cipalmente el método de riego tendido.

Las 166,5 acciones de aguas de la cola del Canal Chanqueahue- Cerrillos, con las que antes de la construcción del tranque se regaba la zona, fueron trasladadas al Canal Ramirano, y el año 2001 los 173 beneficiarios, de los 229 predios que se riegan gracias a la construcción del Tranque Cerrillos, se constituyeron como Comunidad de Agua, la que pertenece a la Junta de Vigilancia del Río Claro.

La nueva cara

Domingo Lobos fue uno de los más entusiasmados cuando le dijeron que le habían dado luz verde a la construcción del Tranque Cerrillos. La idea venía dando vueltas durante muchos años en la cabeza de los vecinos por la ubicación geográfica de la zona y el constante temor de las sequías. "Acá se necesitaba una obra así porque el cajón del valle del Río Claro es muy chico, y las sequías son comunes", explica Domingo Lobos.

Desde el mismo minuto que decidió compatibilizar sus labores como trabajador de CODELCO con la agricultura, supo que el agua iba a ser un tema que siempre iba a estar presente. Los primeros años fueron difíciles: su mujer era la que se encargaba la mayor parte del tiempo de los cultivos de maíz y zapallo, y trabajaba codo a codo con los hombres que le ayudaban en el predio, mientras Domingo se ganaba el sueldo en los túneles del Teniente. Luego, decidió dedicarse de lleno a cultivar la tierra en el pueblo donde vivieron sus padres. Por eso cuando le anunciaron que el Estado financiaría parte de la construcción del tranque, a través de la Ley 18.450, quiso aportar con su grano de arena: ayudó a construir las bocatomas y, con la ayuda de algunos vecinos, plantó los árboles que hoy forman parte del paisaje del tranque. La obra de riego se ubica en un predio de propiedad de la Municipalidad de Rengo, en el sector denominado Cerrillo-Huilquío, y el terreno fue entregado en comodato.

Debido a las experiencias del pasado, Domingo Lobos decidió diversificar sus plantaciones y ya no se dedica tan sólo al cultivo del maíz: posee casi 100 árboles de olivos y tiene, además, limoneros y naranjos. Se dedica también a la apicultura y con su hija planea comenzar a explotar una nueva actividad relacionada con la agricultura: el agroturismo rural. "La idea es que la gente conozca como vivimos acá, lo importante que es el agua para nosotros, que lo acompañemos a recorrer los alrededores y se impregne de nuestra forma de vida", cuenta.

La administración del Tranque Cerrillos ha funcionado bien durante estos cinco años. Los usuarios se están organizando, mediante una cuota anual, para realizar una limpia y extraer el exceso de arena del fondo, así como también extraer la zarzamora que crece en las orillas. También se planea reparar las compuertas y construir nuevas obras de arte. "Está bien que el Estado nos ayude, pero somos nosotros los que tenemos que ponernos las pilas para mantener esta obra porque al final los más beneficiados somos nosotros y no podemos esperar que nos ayuden toda la vida", enfatiza Domingo Lobos, más conocido como "Gino" en el pueblo.

Este pequeño agricultor asegura que la obra de riego ha incidido positivamente en la calidad de vida de las personas del pequeño pueblo de Cerrillos, incluso la relación entre vecinos ha mejorado, ya que antes eran comunes las peleas por el agua. Además unificaron las cinco acequias conductoras de agua en una sola, lo que hace mucho más fácil la administración y la labor del juez de aguas. "Hoy tenemos asegurada la disponibilidad de agua y eso es impagable. Nuestra calidad de vida ha mejorado y, por qué no decirlo, también nuestra capacidad productiva. Ahora estamos muchísimo más tranquilos", dice Domingo Lobos esbozando una amplia sonrisa. **CR**

Nuevas alianzas para apoyar

Por Marcela Quiroz

Acciones conjuntas de la CNR e INDAP prometen simplificar el camino de los productores. María Loreto Mery, quien encabeza el Departamento de Fomento al Riego y Drenaje, conversó con Chileriego y anunció que además se han trazado otras metas para el 2007: reducir a 6 meses la respuesta a los proyectos y ayudar a los agricultores a regularizar sus derechos de aprovechamiento de agua.

Cuando el Ministro de Economía Andrés Velasco anunciaba frente a todo el país el presupuesto de Hacienda para el 2007, María Loreto Mery confirmaba que el departamento de Fomento al Riego y Drenaje tendría 5 mil millones de pesos más para concursos el próximo año. Hoy la ex directora ejecutiva del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) encabeza el departamento encargado de calendarizar los concursos de riego y para el 2007 ya se han establecido algunas prioridades: acercarse más a los usuarios, establecer nuevas focalizaciones de concursos y aumentar la rapidez de respuesta a los proyectos que concursan. Todo esto manteniendo la óptica del desarrollo inclusivo, énfasis gubernamental que se ha plasmado en la visión adoptada por la CNR.

- ¿Qué implica el desarrollo inclusivo?

- Principalmente en no aumentar la brecha tecnológica y productiva para aquellos que tienen menos recursos o para quienes tienen una cultura distinta: estamos hablando de etnias y de agricultura familiar campesina. Por eso, para ambos casos tenemos diseñados concursos específicos para este año, que se mantendrán durante el próximo.

- ¿Cuáles son los planes para el 2007, en ese sentido?

- Hemos obtenido recursos para realizar un convenio con INDAP porque nos dimos cuenta de que a pesar que hacemos el esfuerzo en poner recursos que beneficien a la pequeña agricultura, no está la demanda real porque los pequeños agricultores tienen más dificultades y los intereses de cualquier crédito los complica.

- ¿En qué consiste específicamente este convenio?

- El convenio tendría tres ejes principales. Primero, generar un fondo rotatorio para ayudar a complementar el aporte que tiene que poner el agricultor. Este fondo para el 2007 llegaría a los 250 millones de pesos. Segundo, habrá un fondo adicional para apoyar los estudios que tienen que hacer los agricultores para presentar el proyecto. Y tercero, la regularización de derechos de agua y propiedad. En este minuto, estamos trabajando en el Bato ya que para la generación del embalse, y el sistema de regadío asociado, se requiere la concurrencia de los regantes y en eso hay sucesiones que no tienen sus derechos regulari-

Enfoques regionales

Cada año el Departamento de Fomento al Riego y Drenaje debe revisar al menos 1.600 proyectos. La VII y la IV región son las zonas del país que se llevan la mayor cantidad de recursos todos los años. La razón la explica María Loreto Mery: "En esas regiones hay más posibilidades de potenciar mediante el riego proyectos productivos que consideren innovación tecnológica y/o nuevos rubros. Además a ambas regiones las favorecen condiciones geográficas particulares. En el caso de la IV región el clima contribuye con la introducción de cultivos más rentables. En la VII región su potencial de superficies disponibles es lo que permite la incorporación de nuevos cultivos".

a los pequeños agricultores

zados. En esta área este es nuestro plan piloto para las acciones que realizaremos el 2007.

- ¿Cuáles serán los énfasis puestos en la elaboración del calendario de concursos para el próximo año?

- En el departamento tenemos ahora una nueva estructura donde hay un área especial que se coordina con las regiones para obtener sus demandas reales e integrarlas al calendario, aunque siempre tratamos de incluir focalizaciones especiales para que todos puedan competir en igualdad de condiciones. Nosotros colocamos alrededor del 50% en nichos para pequeña agricultura y 50% para mediana. Pero hay dos áreas específicas dentro de los concursos que son importantes: el desarrollo de áreas indígenas y de aguas limpias. Así también destaca hoy el nicho para apoyar la agricultura de contratos el que estará presente también el próximo año.

-¿Algún nicho específico que ya esté definido para el 2007?

La comisión tiene una especial preocupación por poder responder a los requerimientos regionales, como por ejemplo el caso de territorios en el cual existe una agricultura tecnificada pero con sistemas obsoletos. Más aún si la ley actuó hace más de 10 años, podríamos apoyar la introducción de nuevas tecnologías de riego. También hemos detectado que en los concursos de organizaciones de regantes participan en condiciones desmejoradas las organizaciones pequeñas (pocos usuarios, poca superficie), así como los últimos regantes de un canal, por lo que se espera mejorar su participación a través de focalizaciones especiales.

La cercanía como prioridad

- ¿Cuáles son las metas que se han puesto para el próximo año?

- Como el productor requiere que el Estado concurra con la ayuda rápidamente nos propusimos acortar el tiempo de respuesta a 6 meses. Otra de las metas es acercarnos más al usuario, hacer el sistema completo más amigable.

-¿De qué manera?

-Hemos licitado en este momento el sistema de Internet actual. La idea es crear un sistema en el cual el productor pueda obtener el estado de situación de su proyecto en tiempo real, que pueda seguir el proceso. Este nuevo sistema estaría operativo el 2008. Además con el fin de conocer más a nuestros usuarios, estamos licitando, a través de la división de Estudios y Programas de la CNR, un estudio de tipificación de usuarios. Queremos conocerlos más, acercarnos a sus necesidades para simplificar el proceso de postulación y hacer que su proyecto sea exitoso y les genere un cambio productivo real.

- ¿Cuáles son los requisitos básicos para que un proyecto sea exitoso?

- Lo más difícil es que la persona tenga claro su proyecto productivo, ése es el requisito número uno. Una vez que lo tenga claro tiene que buscar el consultor adecuado, ya sea en las listas del INDAP o el MOP. A futuro como CNR queremos tener un registro de consultores con los antecedentes necesarios para que el agricultor tome su decisión informadamente.

- ¿Cómo se trabaja en la fiscalización de los proyectos adjudicados?

- En el tema de la inspección nosotros tenemos funciones delegadas. Con la modificación de la resolución 328 (1.093) la inspección fiscal se concentró en la DOH, organismo que va a visitar la obra mientras está en proceso de construcción y además realiza la recepción final, tras lo cual se da paso a la etapa de la acreditación de inversión, donde el usuario tiene que dar cuenta de todos los gastos en los que incurrió para que se le de el derecho a pago del bono. **CR**

Concursos Especiales

La CNR además de cumplir con la aplicación de su calendario anual de concursos da respuesta a requerimientos especiales, ya sea generados a partir de catástrofes naturales o de requerimientos específicos emergentes por la aplicación de la política de gobierno. Para el 2006 se crearon tres concursos especiales: uno diseñado para la emergencia de sequía de la IV región, donde la CNR concurrirá con 400 millones de pesos para el sector de secano de la IV región. Los proyectos deben ser presentados el 15 y 16 de noviembre. El segundo concurso especial, que cuenta con un presupuesto de 600 millones de pesos, está focalizado a apoyar los cultivos anuales, y surge de la prioridad establecida por la presidenta Michelle Bachelet en su discurso del 21 de mayo: "La situación en el maíz ha estado complicada, los precios han estado bajos por lo que se trata de ir en ayuda de estos productores para ver si podemos mejorar el rendimiento. En el caso del arroz lo que buscamos es tecnificar, mejorando las condiciones del terreno", explica Mery. Los concursos deben ser presentados entre el 6 y 7 de noviembre.

El tercer concurso especial busca ir en ayuda de la zona de catástrofe por los temporales de julio de este año. La ayuda consistirá en 500 millones de pesos para subsidiar proyectos que deben ser presentados el 17 y 18 de octubre. "Queremos que los agricultores puedan retomar su actividad porque se perdieron muchas cosas básicas: las salidas de río hacia canales, bocatomas, marcos partidores, etc.", dice María Loreto Mery.

Entrega de bonos en la IV región:

Más recursos para el riego

Dos mil 500 agricultores fueron beneficiados por la entrega de bonos de riego y drenaje que entregó la presidenta Michelle Bachelet en Puclaro. Los subsidios alcanzan los 1.400 millones de pesos, con lo que se cubrirán 3 mil 500 hectáreas en una zona donde la sequía es recurrente.

Fue de las mismas manos de la presidenta Michelle Bachelet que los regantes de Coquimbo recibieron los certificados de bonificación al riego y al drenaje, en el sector del Embalse Puclaro. Mario Pizarro estaba sentado a medio metro de la mandataria y esperaba ansioso recibir los 130 millones de pesos para el canal Caracha, el cual preside. "Esto para nosotros es muy importante porque en esta zona es fundamental economizar el agua por todos los problemas de sequía que tenemos, además que de nuestro canal se benefician 140 agricultores", señala desde la IV Región.

El canal Caracha, que nace en el Tambo y muere en la zona de Cochiguay, posee 500 litros por segundo en bocatoma, de los que pierde el 35 % en el trayecto. Con ese dinero planean abovedar 400 metros de canal, cuya extensión es de 2.500 metros, para lo cual los particulares aportarán 15 millones de pesos. "Sin esto, nosotros no podríamos surgir", enfatiza Mario Pizarro, quien se dedica -en sus 5 hectáreas de terreno- al cultivo de pecanos, uva pisquera y nogales.

Otros dos mil 500 agricultores también fueron beneficiados con más de 1.400 millones de pesos a través de la Ley 18.450, inversión que beneficiará cerca de 3 mil 500 hectáreas de terreno, obras cuyo monto total supera los 1.800 millones de pesos. Recordemos que la Ley de Fomento al Riego (18.450) le permite al sector privado obtener financiamiento del estado de hasta un 75 % para mejorar infraestructura e instalar sistemas de riego tecnificado, y financia proyectos individuales cuyos costos no superen las UF 12 mil, y que no excedan las UF 24 mil, si son presentados por organizaciones de regantes.

En total, 21 organizaciones de las comunas de Ovalle, La Serena, Monte Patria, Salamanca, Illapel, Punitaqui y Vicuña, fueron beneficiadas (ver recuadro). Esta era la primera vez que la Provincia de Elqui marcaba una fuerte presencia en estos concursos: recibió tres bonos de riego, cuyo monto de subsidio supera las UF 10.602, los cuales beneficiarán a 291 regantes. Actualmente la CNR lleva a cabo un programa para fortalecer las organizaciones de regantes de la zona, el cual es impulsado por el Gobierno Regional y ejecutado por la Junta de Vigilancia del Río Elqui

y sus afluentes.

La presidenta Michelle Bachelet señaló que durante el 2006 se repartirán 24 mil millones de pesos en subsidios de riego a lo largo de todo el país a través de la Ley de Fomento de Riego. En los últimos años, los montos para los subsidios se han duplicado, como una clara señal de que el riego es el principal camino para modernizar la agricultura nacional y hacerla más competitiva.

Sequía: problema cíclico

El agua es un recurso que siempre escasea en la IV región. Los valles atraviesan por constantes períodos de sequías, aunque la diversidad climática es una ventaja productiva y competitiva.

La región de Coquimbo se encuentra entre la zona desértica y templada mediterránea, y presenta diversos climas: el Estepárico costero o nuboso, Estepa Cálido y Templado frío de altura. La sequía es pan de cada día. En marzo de este año los habitantes de Combarbalá, Illapel, Andacollo, Punitaqui y Canela alertaron al Gobierno Regional por la falta de agua debido a que han vivido los 365 días del año en completa sequía. A esto hay que sumarle el factor de los suelos degradados. Según datos de la CONAF, la IV Región es la tercera en el ranking de superficie en categoría grave de desertificación (53,3%). No es de extrañar entonces que los programas de riego sean vitales. "Nosotros solos no podemos surgir, necesitamos de la ayuda del gobierno", señala Mario Pizarro, pequeño agricultor.

Detalle beneficiados concurso 9-2005

Beneficiario	Bono (UF)	H□. Beneficiadas	Costo total (UF)	N... beneficiados
C.A. Canal Los Guindos (Ovalle)	1.626,82	30,2	2.198,4	128
C.A. Canal Saturno (La Serena)	4.877,13	87,6	6.604,1	91
C.A. Canal Infiernillo de Tulahuen (Monte Patria)	2.009,98	10,2	2.716,9	157
C.A. Canal Población (Salamanca)	7.412,88	48,2	9.897,04	218
C.A. Canal Caracha (Salamanca)	6.995,99	62,9	9.340,44	127
C.A. Canal Pardo (Salamanca)	6.501,87	67,3	8.684,74	27
C.A. Canal Pintancura Alto (Illapel)	8.359,62	95,2	11.153,6	75
C.A. Canal Sauco (Salamanca)	8.332,44	42,8	11.124,75	45
C.A Canal Tahuincano (Salamanca)	2.989,58	42,8	4.039,97	78
A.C. Canal Camarico	4.029,88	743,6	5.520,4	259
Total	53.136,19	1.230,8	71.280,34	1.205
Total en $	$967.078.658		$1.297.302.188	

C.A: Comunidad de Agua
A.C.: Asociación de Canalistas

Detalle beneficiados concurso 12-2005

Beneficiario	Bono (UF)	H□. Beneficiadas	Costo total (UF)	N... beneficiados
Fernando Parra e Hijos (Illapel)	372,02	2,7	531,46	1
C.A. Canal Población de Mialqui del Río Grande (Monte Patria)	1.514,95	14,5	2.118,81	30
A.C. Embalse Recoleta (Ovalle)	2.363,14	1.062,2	3.237,62	435
A.C. Canal Camarico (Ovalle)	3.321,93	737,4	4.550,59	259
A.C. Embalse Cogoti (Ovalle)	2.646,86	261,3	3.625,84	46
C.A. Canal Romeral (Ovalle)	1.831,78	52,6	2.544,14	33
S.A. Camarico Dos Mil Ltda. (Punitaquil)	811,85	1,9	1.159,78	1
A.C. Canal Derivado de Punitaqui	3.918,85	57,5	5.260,2	321
Margarita del Rosario Cuevas Tapia (Salamanca)	924,62	2,5	1.268,34	1
Agrícola, hotelera y Comercial Cebollín Ltda. (Vicuña)	231,58	1,8	417,27	1
C.A. Canal Diaguita San Isidro (Vicuña)	5.494,59	41,4	7.440,2	162
Total	23.432,17	2.235,8	32.154,25	1290
Total en $	$426.465.494		$585.207.350	

S.A.: Sociedad Agrícola

La CNR dedica gran parte de sus esfuerzos a esta zona, la que concentra un 10% de la superficie de fruticultura a nivel nacional y posee 60 mil hectáreas cultivadas. En los últimos 10 años el gobierno ha invertido 41 mil millones de pesos, de los cuales el 70 % han ido directamente en ayuda de la pequeña agricultura.

La Ley de Fomento al Riego ha significado un incremento de 3.965 ha en la superficie regada de la región. Hoy la superficie de riego alcanza las 75 mil hectáreas, de las cuales el 70% se riega gravitacionalmente, 28% con riego localizado y sólo el 1% con aspersión. "Con los 5 millones de pesos que recibí como pequeño agricultor voy a poder terminar de instalar riego tecnificado en la hectárea que me faltaba, colocando de mi bolsillo 2 millones de pesos. Sin esta ayuda hubiera sido imposible", aclara Mario Pizarro, uno de los beneficiados con los bonos.

Los planes para seguir aumentando la superficie regada y la tecnificación de riego no paran. La construcción de una pequeña central hidroeléctrica en el embalse Puclaro, así como la inauguración del embalse el Bato en 2009, convertirán a la región en la primera del país en manejar todo su sistema hidrográfico a través de su sistema de embalses. Las obras de riego, anunciadas en Puclaro por la presidenta Michelle Bachelet, tendrán un costo de 890 millones de pesos, de los cuales el Estado subsidiará el 45 %. **CR**

Zarzaparrilla roja

La nueva propuesta austral

Por Carola Gutiérrez

La Región de Magallanes es una zona donde la actividad hortofrutícola no ha sido muy explorada, pero hoy es ahí donde se presenta una nueva alternativa de producción agrícola. Se trata del cultivo de una especie de berry, específicamente la zarzaparrilla roja, además del ruibarbo y el calafate, estos productos han sido poco desarrollados en términos comerciales, en tierras poco explotadas, lo que representa un interesante desafío para la región más austral de Chile.

Con la idea de promover una nueva alternativa productiva en la Región de Magallanes, el Departamento de Planificación de la Dirección Nacional de Obras Hidráulicas (DOH) elaboró un proyecto que se orienta a la producción hortofrutícola y al desarrollo agrícola de la zona, utilizando la experiencia acumulada en la Región.

Aprovechando el boom que están teniendo los berries en el mercado internacional y potenciar la producción agrícola en la zona austral de nuestro país, el proyecto "Alternativas de desarrollo hortofrutícola de la Región de Magallanes y la Antártica chilena" se orienta a la producción de tres cultivos de gran proyección internacional: la zarzaparrilla roja, el ruibarbo y el calafate.

Este proyecto ha sido apoyado desde su generación por la Dirección Nacional de Obras Hidráulicas, la DOH de la XII Región, la Secretaría Regional Ministerial, INIA Kampenaike y el Gobierno Regional. Actualmente el proyecto está en manos de la Seremi de Agricultura de la XII Región, organismo que se ha dado a la tarea de implementar todo el proceso de desarrollo, que les permita comenzar con el cultivo en diciembre próximo para que al cabo de cuatro años se pueda exportar el fruto fresco al mercado europeo y japonés.

La idea del proyecto es generar una cadena productiva que beneficie tanto al agricultor-productor como al exportador y que en el mediano plazo se multiplique e incorpore a nuevos agricultores al proceso. El plan consiste en posicionar a la región en el mercado como un importante polo de desarrollo de la actividad. Para ello, como plan piloto, se pretende cosechar las 8 hectáreas de huertos familiares de Puerto Natales, 1 hectárea en INIA Kampenaike y 1/2 hectárea en Tierra del Fuego, con plantas de zarzaparrilla roja entregadas al proyecto por la empresa Vital Berry. La época de cosecha del producto se estima para los meses de enero y febrero, durante los cuales en ninguna otra parte del mundo se produce este fruto.

Las tres áreas productivas están recibiendo toda la asesoría técnica correspondiente para ir incorporando las nuevas tecnologías tales como cortinas corta viento, sistemas de riego, manejo adecuado en la preparación del suelo y en los necesarios manejos culturales

al cultivo. También se han equipado con estaciones agrometereológicas que permiten monitorear las variables climáticas y comenzar con un registro sistemático de información agroclimática.

Con el fin de que el proyecto funcione en régimen en un plazo no mayor a cuatro años, se establecerá una primera etapa piloto, la cual comienza en diciembre de este año con plantaciones de zarzaparrilla roja. "Las condiciones climáticas y de suelo en la zona, permiten claramente el desarrollo y producción de este cultivo. De hecho, el INIA Kampenaike ha mantenido ya por varios años un jardín de variedades de zarzaparrilla en su estación experimental y ha publicado los resultados de su investigación. Es por esto que se estima que con este proyecto, la Región de Magallanes podría incorporar nuevas alternativas productivas de elevada rentabilidad convertirse en un importante foco de productividad, aumentando así la capacidad de la región en la actividad agrícola", señala Enrique Díaz, Ingeniero Agrónomo gestor del proyecto y miembro del Departamento de Planificación de la Dirección de Obras Hidráulicas.

En esta primera etapa se cultivarán tres variedades de zarzaparrilla roja: Rovada, Red Poll y Junifer, siendo Rovada, la variedad principal producida por los agricultores asociados a la iniciativa. Su fruto grande y tallos largos, fácil cosecha en racimos, floración y producción tardía, alto rendimiento, buena presentación post cosecha y su buen sabor, convierten a esta variedad en el producto estrella de la propuesta frutícola para la zona. Para asegurar el éxito agronómico, los productores han contado con asesoría técnica para el diseño y el manejo de las unidades productivas de zarzaparrilla, así como también se han instruido en los distintos manejos requeridos por el frutal, a través de talleres, seminarios y jardines varietales. "Todo está pensado como una secuencia lógica de la cadena productiva, es decir, que los agricultores comiencen a plantar con la certeza de que existe un mercado y una empresa interesada en exportar el producto y que los apoya para llegar al mercado externo, con la finalidad que generen riqueza para ellos, la región y el país", explica Enrique Díaz.

Plan Austral de Riego:

La CNR ha seguido muy de cerca el desarrollo de la zona Austral del país. La última semana de enero del 2006, Nelson Pereira, secretario ejecutivo de la CNR, junto a su jefe de gabinete Rodrigo Álvarez, visitó la región y comprometió recursos a través de la ley de fomento al riego. Esto se traduce en la apertura del concurso de "Riego Plan Austral", destinado a áreas de riego o secano que presenten proyectos de construcción y rehabilitación de obras de riego y de inversiones en equipo de riego, con la bonificación que otorga la Ley N°18.450. El objetivo principal es apoyar a los pequeños y medianos agricultores de las regiones XI y XII y de la Provincia de Palena en la X Región, la CNR abre el concurso.
El monto asignado a este concurso asciende a $500.000.000.

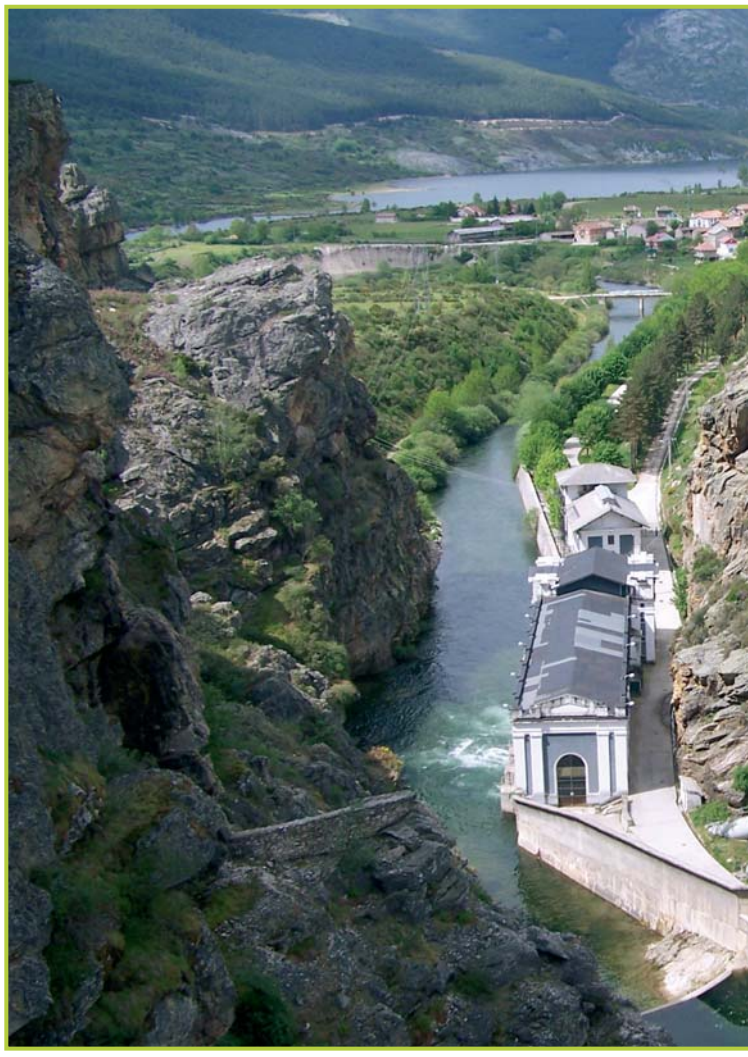
Vital Berry, una importante exportadora de berries de Chile, forma parte del proyecto. La empresa participa a través del apoyo técnico y productivo al grupo de agricultores que participan de esta experiencia, para que puedan llevar a cabo en el mediano plazo la comercialización de su producción en el mercado externo. El objetivo del encargado del proyecto, Ingeniero Agrónomo Sr. Ricardo Bennewitz de la SEREMI de agricultura regional, es que al cabo del cuarto año de producción sean los propios agricultores-productores, ya capacitados en el negocio, quienes continúen de forma autónoma en todas las fases productivas.

Ya con el proyecto en operación, se activa una segunda etapa productiva, en la que se añade el cultivo del ruibarbo y el calafate, con los que se pretende ampliar tanto la diversidad productiva como el mercado. Además, se harán todos los trámites necesarios para obtener certificación de origen a los diversos productos generados, para posicionarlos en el mercado internacional. "Si todo resulta como se espera, la producción agrícola así desarrollada, podría llegar incluso a igualar o en el mejor de los casos a sobrepasar a la ganadería ovina en niveles de ganancia", señala con entusiasmo Rodrigo Camino, Director Regional de Obras Hidráulicas.

Considerando la escasa producción de frutos y hortalizas de la zona, Enrique Díaz visualiza este proyecto como una buena alternativa de desarrollo regional, sobre todo por las bondades del clima para la producción de un producto que, si bien no es de consumo masivo en Chile, es muy cotizado en el mercado internacional: "La idea es que con este proyecto se generen otras instancias de desarrollo agrícola en la zona y que las instituciones involucradas sean capaces de ver más allá de la producción interna, con el fin de explotar distintas áreas que beneficien el desarrollo y el ámbito económico de la región". El objetivo final de la propuesta es que la zona pueda con el tiempo sustituir las importaciones de muchos cultivos desde el norte del país y al mismo tiempo generar un potencial económico para sus habitantes. Pero sobre todo, transformar la Región de Magallanes en otro centro de producción agrofrutícola del país. **CR**

CORFO impulsa las energías renovables:

2º Concurso de Generación y 1er Encuentro Internacional



El objetivo de CORFO es potenciar la innovación y diversificación energética, por lo que la Corporación está impulsando estrategias de inversión en el área de la generación eléctrica. El consumo eléctrico en Chile ha registrado un aumento de entre un 6 y 7 % anual, lo que provoca una importante demanda de nuevas fuentes de generación de energía. La meta del Gobierno es que al menos el 15 % –350 MW– de la potencia extra total que el país requerirá a 2010, provenga de fuentes renovables no convencionales.

CORFO dispone de diversas iniciativas de apoyo, como son los fondos para estudios y asesorías especializadas en etapa de preinversión, promoción, búsqueda de inversionistas y líneas de financiamiento. Y dentro de esta línea, cuenta con acciones e incentivos para promover el uso de los recursos renovables no convencionales.

Con el ánimo de generar incentivos para el desarrollo de proyectos, CORFO creó el 2005 el Concurso de Proyectos de Generación con Energías Renovables (de máximo 20 MW) con el fin de apoyar la realización de estudios de pre-inversión en esta materia, para lo cual se asignó un fondo de US$ 1.319.210 a los 46 proyectos ganadores.

Este año se presentaron 90 proyectos, de los cuales se beneficiaron 40: 18 de centrales hidroeléctricas de pasada, 16 eólicos y 6 de biomasa. Todos ellos obtendrán recursos para sus estudios de factibilidad. "Este año, producto de la prioridad que la Presidenta Bachelet le asignó al tema energético, aumentamos los fondos del concurso a 2 millones de dólares, ya que nuestra idea es generar un escenario propicio para inversiones en esta área", señala Orlando Jiménez, Gerente de Inversiones y Desarrollo de CORFO.

Orlando Jiménez.

Además el 5 y 6 de octubre, la CORFO organizó el 1er Encuentro Internacional de Energías Renovables No Convencionales, patrocinado por CNR, con el propósito de promover la inversión en proyectos de generación de energía sobre la base de fuentes renovables de bajo impacto. "Nuestra idea es acompañar el proceso de materialización de inversiones y para ello queremos abrir y mantener algunas líneas de financiamiento como las líneas de crédito blando y las líneas de apoyo a fondos de inversión para la concreción de iniciativas eólicas e hidráulicas, así como también buscar alianzas con organismos internacionales de financiamiento", explica Orlando Jiménez.

Con la idea de generar incentivos que dinamicen el mercado energético y de promover el desarrollo de proyectos de generación, CORFO organizó el II Concurso de Generación de Proyectos y el Primer Encuentro Internacional de Energías Renovables No Convencionales (2006).

El encuentro se convirtió en la mayor ronda de negociaciones simultáneas de Energías Renovables No Convencionales realizado en nuestro país. En él se reunieron empresarios chilenos ejecutores de proyectos hidráulicos, eólicos y de biomasa, y más de 140 inversionistas de 18 países de Europa, Estados Unidos, Asia y América Latina, con el fin de promover alianzas para materializar cerca de 90 proyectos. El potencial conjunto de generación de estos 90 proyectos representa una capacidad instalada superior a los 600 MW.

Según Orlando Jiménez, este evento representó una gran oportunidad de desarrollo, marcada por la presencia de inversionistas extranjeros: "con lo que se abre una posibilidad cierta de que los proyectos se financien con efectos positivos para el mercado local. Debemos considerar que dentro de nuestro mercado tenemos una situación que

limita el desarrollo, y es que el mercado de capitales chilenos no está preparado para este tema, y más que eso, hay prejuicios. Por ejemplo, cuando se habla de energía renovable muchos piensan que es más cara, pero los datos del año pasado de la International Energy Association señalan que las inversiones en proyectos de ERNC (exceptuando la fotovoltaica) oscilan entre 1,2 y 1,8 millones de dólares por MW instalado, dependiendo de la tecnología y tamaño del proyecto. Hoy por hoy, las fuentes no convencionales no son más caras que las tradicionales, más bien son claramente competitivas", señala Jiménez.

Para romper con estos "prejuicios" y con el desconocimiento en torno a la actividad, CORFO se ha encargado de evaluar -desde una lógica estrictamente privada- proyectos de inversión en distintas regiones. Para analizar la sustentabilidad de los proyectos se consideran las variables de financiamiento: venta de energía, potencia y créditos de carbono.

Proyectos hidráulicos en ejecución:

Entre los resultados del Primer Encuentro Internacional de Energías Renovables No Convencionales se cuentan 15 proyectos hidráulicos, con una inversión de US$ 80 millones y una capacidad de generación de 65 MW. Esto es el 10 % del total de la cartera de cerca de 90 proyectos apoyados por CORFO (de más de 600 MW).

La construcción de centrales de pasada en la Región de Los Lagos será posible gracias al respaldo del fondo de inversión chileno-italiano conformado por las empresas, Scotta, proveedora de equipos hidroeléctricos; Idroaustral, socio chileno; e Idroenergía, firma de amplia trayectoria en el desarrollo de este tipo de proyectos en la región de Piamonte, Italia. Se espera que los proyectos entren en operación en el corto plazo, ya que han finalizado sus estudios de factibilidad e ingeniería, para ahora entrar en etapa de construcción. Su puesta en marcha se estima para el año 2008.

"Gracias a este tipo de análisis sabemos que estos proyectos tienen una tasa de rentabilidad competitiva en el mercado eléctrico, en donde una tasa de retorno promedio oscila entre el 12 y el 14%, dependiendo del tipo de proyecto y de su localización. Con iniciativas como el Concurso o como el Encuentro Internacional de Inversión, lo que queremos es no sólo atraer a determinados inversionistas, sino además poner el tema en el tapete, decir: 'señores acá hay un negocio que ustedes no están mirando con la debida atención'. Es poco entendible que un país con la cantidad de recursos que tiene Chile, no esté más desarrollado en materia energética. Para superar este problema, nuestra lógica es atraer inversionistas". Con este objetivo Jiménez viajó recientemente a Estados Unidos: "Pude percibir que en el extranjero existen interesantes socios con posibilidades y que lo fundamental es dar a conocer nuestro potencial, entregar referencias y mostrar la solidez de la economía chilena", aclara el Gerente de Inversiones y Desarrollo de CORFO.

En el Encuentro se difundieron las líneas de apoyo que la entidad estatal ha creado para el desarrollo de fuentes de energías renovables. Uno de ellos es la creación de la llamada Línea B-14, o instrumento de acceso al financiamiento, la que cuenta con US$ 100 millones destinados a proveer créditos blandos para la materialización de proyectos de recursos renovables no convencionales. La Línea B-14 proporciona tasas de interés fija (entre 4,9 a 5,05 % para operaciones en dólares), períodos de gracia de hasta 30 meses y plazos de amortización de 12 años, únicos en el mercado local. Este instrumento otorgará hasta 5 millones de dólares por proyecto.

Otra línea de apoyo a inversionistas dada a conocer, corresponde a la Línea de Fomento a la Creación de Fondos de Inversión, un instrumento a largo plazo destinado a financiar la capitalización de las pymes mediante el aporte de cuasi capital a Fondos de Inversión que gestionen una cartera de proyectos innovadores. El aporte de CORFO puede alcanzar hasta el 300% de los recursos privados que se aporten al Fondo. En este caso el aporte de CORFO tiene un periodo de amortización de 15 años, con condiciones de endeudamiento muy favorables.

Muchos actores del mercado se han comenzado a interesar en proyectos de energías renovables para incluirlos en sus portafolios del próximo año. Entre ellos, el International Finance Corporation -IFC Wold Bank Group- a manifestado su interés en estudiar fórmulas de trabajo para invertir en proyectos de energías renovables no convencionales, o bien, en buscar instrumentos que disminuyan el riesgo financiero de estos proyectos. **CR**

3er Seminario Internacional de Fertirrigación de SQM:

"Estrategias Integrales de Nutrición para Rentabilizar Huertos Frutales"

Salón del Marriott con asistentes al seminario.

El 3er Seminario Internacional de Fertirrigación se realizó en el Hotel Marriott de Santiago entre los días 10-11 de agosto y contó con una audiencia de más de 300 profesionales y productores pertenecientes al mundo de la fruticultura; entre ellos más de 50 extranjeros. El Seminario, ya consolidado como el evento chileno más importante del año sobre nutrición vegetal, riego y fertirrigación, estuvo orientado principalmente a productores agrícolas, asesores técnicos, investigadores e ingenieros agrónomos de Chile y el extranjero.

El Seminario se dividió en cuatro grandes temas:

- Fisiología de la nutrición.
- Métodos de riego tecnificado.
- Desarrollo de estrategias de nutrición vía fertirriego.
- Agricultura de precisión.

En esta oportunidad se contó con la presencia de destacados investigadores y académicos nacionales e internacionales. Entre los expertos extranjeros hubo profesionales de Israel, Italia, Polonia, México, Sudáfrica, Uruguay, EE.UU. y España. Especialmente bien evaluadas fueron las charlas de los expositores nacionales que profundizaron en el riego, fertirriego y nutrición por cultivo.

La estructura del seminario fue diferente a la de los dos seminarios anteriores. Este año se escogió un formato mixto, compuesto por cuatro presentaciones plenarias, realizadas en un salón con capacidad para recibir a todos los inscritos; dieciocho charlas paralelas, por cultivos, en las que se profundizó por especie y que estuvieron orientadas a vides de mesa y vinífera, carozos, pomáceas, paltos, cítricos y arándanos. Además se dictaron otras cuatro exposiciones relativas a servicios tecnológicos para la agricultura: seguimiento nutricional, análisis de laboratorio, climatología, etc.

De las cuatro presentaciones plenarias, una fue Fisiología de la Nutrición, a cargo del Gerente de Desarrollo de Mercados de SQM para EMEA (Europa, Medio Oriente y África), Dr. Steve Oosthuyse. En la charla se repasaron las bases de la nutrición vegetal, la importancia relativa que en ella tienen los diferentes elementos fertilizantes, además del destino final y las funciones fisiológicas que en la planta cumplen los distintos nutrientes.

La segunda, Métodos de Riego Tecnificado, fue ofrecida por el técnico israelí radicado en México, Alberto Aiziczon, Jefe del Departamento de Agronómico de Netafim México. En esta exposición se dio una mirada a los diferentes sistemas de riego tecnificado y se analizó las ventajas e inconvenientes de cada tipo de riego; destacaron los sistemas de goteo subterráneo y los sistemas de goteo de baja energía y presión.

El día viernes 11 comenzó con la excelente presentación del Dr. Adamo D. Rambolà, de la Universidad de Bologna (Italia). La charla, Estrategias de Fertirriego, entregó los fundamentos para lograr un una fertilización eficiente en base al conocimiento de las dinámica de la extracción de nutrientes por la planta, el monitoreo de la disponibilidad de los mismos en el suelo y la sincronización del fertirriego a las necesidades de los cultivos, mediante una planificación que considera tanto aspectos productivos como ambientales. Además Rambolà mostró ensayos en diferentes frutales y los avances en investigación sobre bioestimulantes.

La cuarta plenaria, Agricultura de Precisión, ofrecida por el Ingeniero agrónomo Francisco Matte de Agrosat Chile, trató de las muchas herramientas de percepción remota que se pueden integrar para ofrecer a los productores un servicio de detección, seguimiento y control de problemas en el huerto.

Chileriego, en el presente número y en posteriores, ofrecerá resúmenes de algunas de las presentaciones destinadas a especies frutales particulares. Comenzaremos con dos cultivos de crecimiento explosivo en Chile, como son el palto y el arándano. **CR**

Alejandro Palma de El Alto:

Riego y nutrición en paltos

El siguiente artículo técnico fue extractado y resumido de la exposición de Alejandro Palma, de Servicios Agrícolas El Alto, ofrecida en el Seminario de Fertirrigación de SQM. Además se incluyó material de la exposición que el especialista realizó con ocasión del Seminario Internacional "Manejo del riego y suelo en el cultivo del palto", realizado por INIA en Quillota.

Los productores de paltas deben prepararse para un escenario difícil "donde sólo los más eficientes se mantendrán en la actividad", dice Alejandro Palma, y como introducción, hace el siguiente análisis económico realizado por el Presidente del Comité de la Palta, Juan Ruiz-Tagle:

En el futuro próximo el retorno promedio de la palta Hass de exportación, a productor, será de US$ 0,5 por kilo, para fruta de gran calidad: por sobre los 220 gr (en el huerto). Además, se establecen los costos directos e indirectos –promedio– de un huerto de palto Hass en US$ 6.500/ha, una amortización anual de US$ 2.000/ha y una utilidad media de US$ 1.500. Según esto, a cada hectárea de una plantación de palto Hass se le debe hacer rendir US$ 10.000.

Dice Palma que ese objetivo económico solamente se puede obtener produciendo 20 ton/ha, algo difícil de alcanzar para cualquier proyecto, considerando que el promedio país en Chile está en alrededor de 7 ton/ha. Pero a la vez afirma que si un productor logra estabilizar su producción en 20 ton/ha, con calibres de 250 gr, podrá resistir cualquier escenario futuro previsible.

Servicios Agronómicos El Alto –Agricom– asesora a una superficie de huertos de la variedad Hass de 4.000 ha de forma intensiva y 450 de forma muy intensiva.

Potencial productivo real del cultivo

Al evaluar el potencial real del palto para

obtener altas producciones, sostenidas, y de calidad, el agrónomo hace los siguientes cálculos mediante la interpretación cuantitativa de cada uno de los fenómenos productivos:

Logrando apenas un 40 % del potencial máximo de floración anual, asumiendo que sólo un 10 % de esas flores serán polinizadas y que un 50 % de éstas serán fecundadas; luego suponiendo una pérdida del 50 % de los frutitos en la primera fase de caída y un 2 % en la segunda fase. Resulta, en base a 1.000.000 de flores, un potencial de 200 frutos/planta y de 22,2 ton/ha.

Entonces, afirma el agrónomo, en un marco de plantación tradicional, y con parámetros productivos bastante conservadores: 556 pl/ha y sólo 200 gr por palta, es posible alcanzar rendimientos que aseguren la inversión realizada. Destaca además, que la única variable que escapa al control de una buena implementación de terreno, es la polinización, factor asociado a agentes no controlables, como son: la vegetación nativa, número y posición de colmenas, calidad de estas, etc. Sin embargo, aún manejando discretamente las variables productivas, se puede alcanzar el potencial requerido por el negocio.

Objetivos fisiológicos: Maximizar el metabolismo

Se deben acelerar las reacciones bioquímicas de obtención e intercambio de materia y energía de la célula con el medio ambiente, y la síntesis de macromoléculas a partir de compuestos sencillos. En este contexto el riego aparece como el factor de mayor influencia en la productividad, estabilidad y calidad de la fruta.

En tanto que la clave o primer objetivo fisiológico a lograr, es el aumento de la vida media del follaje, es decir, incrementar la vida media de las hojas y mejorar en hasta un 30 % los recursos disponibles para los diferentes eventos. La vida media foliar de brotación de primavera –en un huerto estándar– que va de septiembre a diciembre, es de 6,5 meses, contados en base a hojas maduras y funcionales. Ya en el mes de abril se habrán perdido casi el 80 % de las hojas formadas en primavera, dañando seriamente la formación de fotoasimilados, especialmente para el periodo de inducción y diferenciación.

Alejandro Palma afirma que las hojas podrían llegar a vivir 20 meses, pero que es suficiente con lograr una durabilidad de entre 10 y 14 meses, lo que permitiría potenciar, además, el estado de mayor carencia de fotoasimilados como es la floración. Ya que las hojas alimentan a las flores y a los frutitos.

Durante la temporada 2004-05 evaluaron el efecto del riego en la vida media de hojas de primavera y comprobaron el aumento de la vida del follaje de 4 meses (febrero) a 10 meses (agosto). En la actualidad, es posible comprobar una muy baja tasa de caída de hojas en huertos con manejo intensivo, hecho que por sí solo marca una enorme diferencia productiva al evaluar el calibre y número de frutos finales.

Durante el verano, producto de estrés hídrico, ocurren leves pero persistentes periodos de calentamiento foliar (t° de lámina) que propician la acumulación paulatina de fito-hormonas inhibidoras, responsable de una gran pérdida de hojas, la que llega a ser crónica durante el periodo de floración. Evitar que el etileno estimulado por una alta temperatura foliar genere una paulatina e irreversible acumulación de ABA (ácido abscísico), es el manejo fisiológico correcto para optar a una excelente calidad de follaje.

El segundo objetivo fisiológico es el aumento de la tasa metabólica del huerto, lo que pasa por maximizar la incorporación de CO_2 para asegurar el mejor potencial nutricional. La incorporación del CO_2 se relaciona con la conductancia estomática y con la capacidad de mantener un excelente nivel de foto-asimilados a disposición del palto. Palma aconseja mantener una apertura de estomas estable durante el día y señala que los estomas se cierran por falta de riego. Según el profesional, los paltos, al igual que todas las plantas C_3 (casi todos los frutales), sólo toman agua de día, período en que realizan la producción de fotoasimilados y reservas. En tanto que durante la noche se

Gráfico 1. Hojas de primavera presentes. Huamalata IV r. 2004-05.

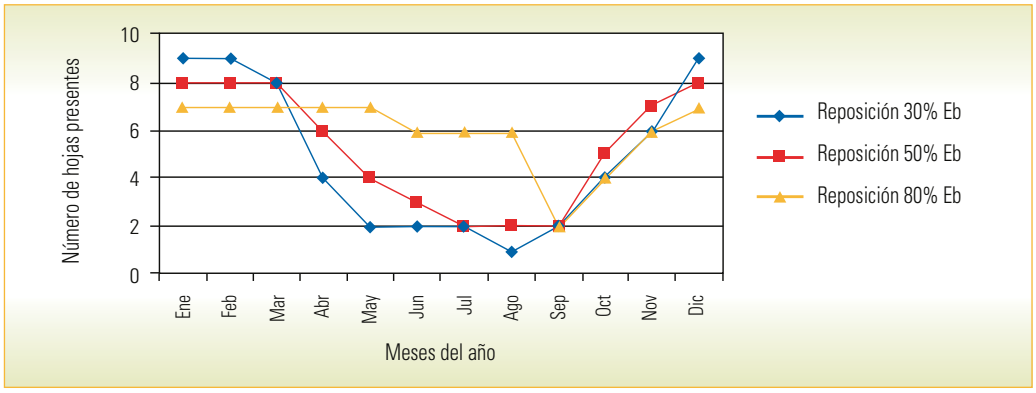
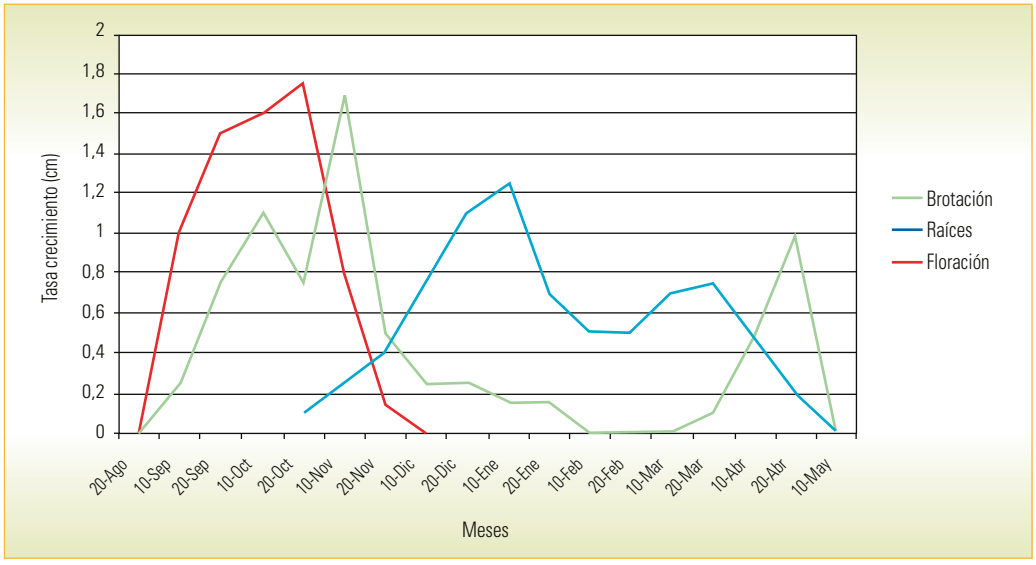


Gráfico 2: Ciclo fenológico del palto Hass en Chile.

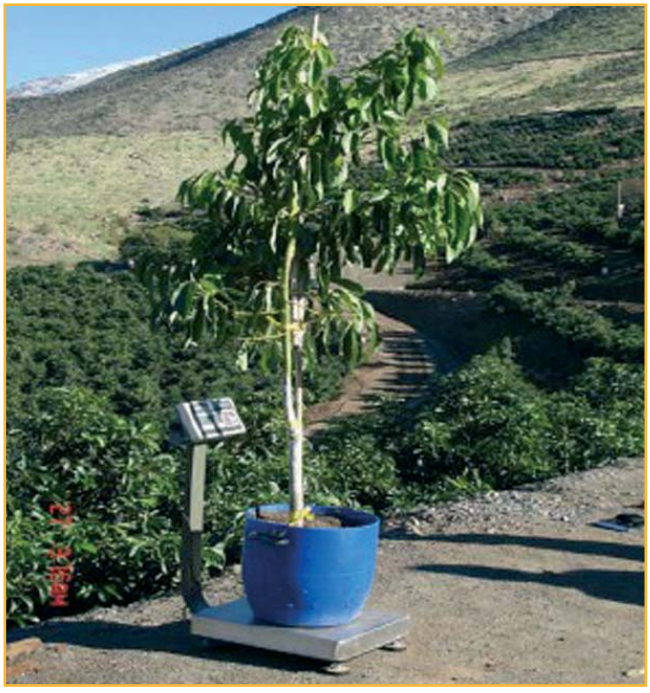


produce el crecimiento de los órganos (como los frutos).

Horario de aplicación de agua y minerales

Los de El Alto incorporaron lisímetros (de Armfield) en cada uno de los huertos que manejan de forma intensiva. El lisímetro les ha servido para monitorear los cambios en el peso del sistema planta-suelo-agua, debidos a la evapotranspiración. Con él pudieron determinar el inicio y el final del consumo de agua por la planta. Consumo que está asociado, entre otros factores, a: latitud- longitud, topografía local, temperatura y radiación.

El lisímetro implementado en cada huerto permitió definir el horario de inicio y fin de la actividad estomática, y con ello el horario de consumo efectivo de agua. Si bien el lisímetro no permite determinar la cantidad de agua a suministrar al huerto, sí define el horario de consumo de agua, que en el palto va de las 8:30 a las 18:30 horas en el verano y de 9:30 a 16:30 en el invierno; con variaciones que dependen de la topografía de cada huerto.



El lisímetro sirve para monitorear los cambios de peso del sistema planta-suelo-agua, por evapotranspiración.

Se observó que el palto absorbe agua sólo de día, lo que implica que la apertura estomática es diurna y, por tanto, un estrés por aumento de la temperatura foliar sólo puede ocurrir de día. Entre las11:00 y las 18:00 horas el palto absorbe el 77% del consumo total de agua del día. Al optimizar la apertura de estomas se potencia la vida media del follaje y así también el metabolismo de la fotosíntesis. Sin embargo el crecimiento de estructuras y de los frutos, asociado a la turgencia celular, ocurre en durante la noche.

La máxima eficiencia en la aplicación de agua está dada por los riegos diurnos, de manera de aproximarse de la forma más eficiente a las necesidades del cultivo. Sin embargo, en la realidad nacional, los sistemas de riego obligan a hacer aportes nocturnos de agua, lo que necesariamente implica considerar al suelo como un elemento esencial para obtener el menor estrés posible.

¿Cuánto regar?

Esta es la pregunta más importante que se debe contestar para poder obtener una excelente calidad de follaje y maximizar el metabolismo derivado de la fotosíntesis, ambos factores asociados a la conductancia estomática. Dado que la infraestructura de riego no siempre es la más adecuada el objetivo será

Nutrición mineral en palto:

Nitr□geno de estructuras en el palto

		Cantidad	Kg. N/un	Kg en 20 ton/ha
Palta	Un	80.000	0,002	160
Hojas	Un	250.000	0,0001	25
Ramas/tronco	Kg	400	0,08	32
20 % de reserva o ineficiencia				40
Total				**257**

Conceptualmente se deberá aportar: la cosecha de fruta, más el material de poda, más la reposición de hojas, más el 20 % de reserva.

Relaci□n de macronutrientes seg□n la extracci□n: 5N : 1P : 3K (260 kg/N/ha + 50 kg/P/ha + 150 kg/K/ha)

Relaci□n volum□trica para la fertilizaci□n en paltos: 20 ppm N + 4 ppm P + 8 ppm K

En 10.000 m^3/ha: 200 kg/N/ha + 40 kg/P/ha + 80 kg/K/ha

Relaci□n de micronutrientes seg□n la extracci□n: 8Zn : 1B : 3Fe (15 kg/Zn/ha + 2 kg/B/ha + 6kg/Fe/ha). El cinc se relaciona con follaje y calibre, el boro con el tubo polínico y el avance del ovario, el hierro con la inducción floral y la diferenciación. Se recomienda aplicar Fe desde enero en adelante. La máxima asimilación de micronutrientes se logra en suelos con pH superior a 7,5, por esto se recomienda la relación NO_3 : NH_4 = 15 % : 85 %. Ya que al nitrificarse el amonio baja el pH de la rizósfera (no el del suelo).

La mayor eficiencia en la absorción de Ca se da en las raicillas finas superficiales (primeros 30 cm).

lograr la menor contracción de tronco.

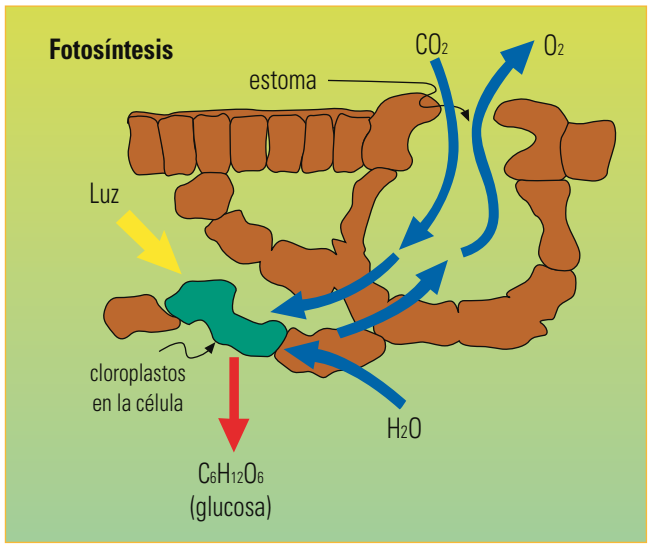
Para el agrónomo las evaluaciones visuales y calicatas siguen teniendo vigencia como elemento de análisis de terreno. Sin embargo, remarca, la obtención de elementos cuantitativos de evaluación resulta esencial para lograr el objetivo buscado. Por esto, el dendrómetro permitirá ajustar de mejor manera el agua requerida, ya que representa al primer instrumento de evaluación directa al cultivo, sin traducciones, como ocurre en el caso de los tensiómetros y de la bandeja evaporimétrica.

Según Palma el dendrómetro no define cuánta agua agregar, pero sí define una tendencia poblacional del grado de estrés asociado a la conductancia estomática. Esto permite inferir cuántos milímetros (en el dendrómetro) se asocian a un determinado grado de conductancia, por lo que refleja el grado de apertura estomática, y de esa forma el grado de estrés.

La experiencia indica que al final de una temporada los huertos con bajas contracciones presentarán una vida media foliar superior a los 10 meses, conservando su follaje incluso en floraciones abundantes. También es posible evidenciar un mejor calibre final de fruta y un alto nivel productivo, con añerismos menores al 20%.

Con sistemas de riego para 24 horas

Los sistemas de riego diseñados para regar en 24 horas obligan a realizar riegos nocturnos en alguna zona del huerto, lo que implica que al menos durante 12 horas se deberá regar considerando factores asociados al suelo.



Esquema que muestra el proceso de fotosíntesis y absorción de CO_2.

Un riego realizado fuera del horario del lisímetro, por ejemplo a las 20:30, implicará que dicho bloque de árboles no utilizará el agua sino hasta 12 horas más tarde. Una situación muy grave si es un huerto con alto contenido de arcilla, ya que el agua permanecerá acumulada a nivel radicular más del tiempo prudente como para evitar el peligro de asfixia o enfermedad. En un suelo con un alto contenido de arena, en cambio, gran parte del agua se perderá en profundidad, exponiendo al huerto a un alto grado de estrés durante el medio día siguiente.

Ante la imposibilidad de modificar el sistema de riego, no hay otra manera que regar acorde al suelo, tratando de obtener los mejores niveles de contracción, sin arriesgarse a una asfixia o estrés por falta de abastecimiento.

Existen huertos de paltos que con un excelente nivel de drenaje y camellones responden muy bien a riegos nocturnos, sin embargo, para alcanzar niveles de bajo estrés (bajo 10 cmm en verano), se deberá llegar a niveles muy cercanos al 100% de la evaporación de bandeja. Con mayor costo energético, menor eficiencia en la fertilización, mayor lixiviación, etc.

Explica Alejandro Palma que los sistemas de riego diseñados para responder a la curva de los lisímetros, si bien son más caros, se ven compensados con los nuevos criterios de densidad de plantación, mayor eficiencia en el uso de agua y fertilizantes. Pueden llegar incluso a contracciones de 50 micrones, con reposiciones no superiores al 55 % de la evaporación de bandeja, y con un nivel productivo muy superior.

Nuevas tendencias:

Según Servicios Agrícolas El Alto, en la actualidad el riego busca acercarse prudentemente a la curva del lisímetro. El 17 % de la demanda máxima del día –en verano– ocurre en una hora. Por ejemplo, un huerto que consume 5 mm/día demandará 0,85 mm en la hora de máximo consumo. Además el riego deberá estar diseñado para 8 a 10 horas de reposición.

El sistema de riego deberá procurar múltiples puntos de contacto, de manera de asegurar la superficialidad de las raíces (uso de mulch plástico), y así poder interactuar diariamente con al menos el 85 % de las raicillas activas en los primeros 30 cm de profundidad.

Peligrosa heterogeneidad en los diseños

Una heterogeneidad en el caudal de los emisores no mayor al 10 % se cumple fácilmente con emisores auto-compensados, sin embargo pocos agricultores evalúan el volumen final –por emisor– después de un ciclo de riego.

Se han detectado diferencias mayores al 100% del caudal nominal del fabricante. Esto como consecuencia del vaciado de líneas y submatrices, lo que es provocado –entre otros factores– por tramos excesivamente largos, carencia de válvulas antidrenantes, etc. Todo lo cual atenta contra la eficiencia en la reposición.

Gráfico 3: Curva Lisímetro San Guillermo - Rapel

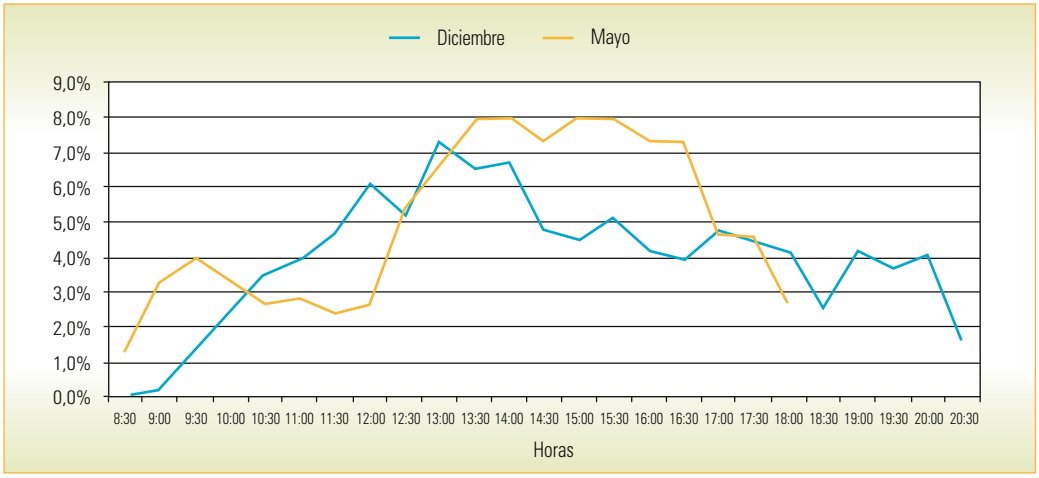
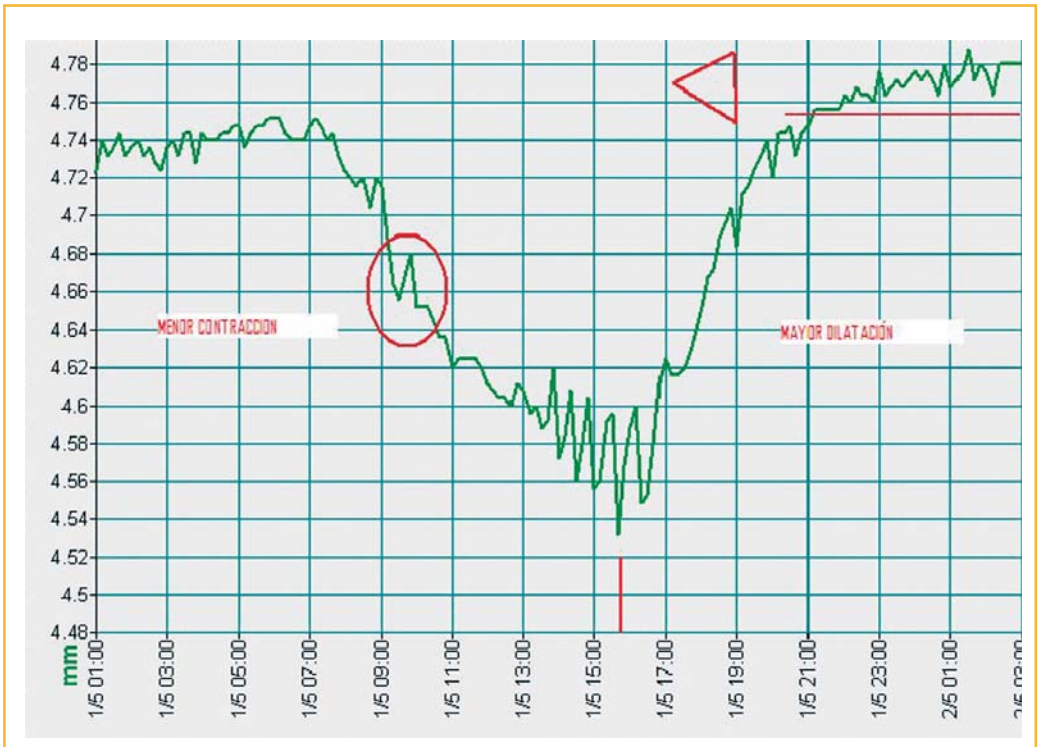


Gráfico 2: Ciclo fenológico del palto Hass en Chile



Advierte Palma que muchos proyectos en laderas han colapsado por factores como el descrito, más que por factores de suelo; especialmente cuando los productores no construyeron camellones. En condiciones como las descritas se deberá asumir que habrá sectores del huerto –zonas altas– subregados y sobreregados en las zonas bajas. Ante esta situación, nuevamente se deberá considerar al suelo al momento de decidir cuantos milímetros de agua agregar.

Obligarse a riegos de 24 horas, en zonas de alto contenido arcilloso, sin camellones y con sistemas de goteo, parece un suicidio y no un problema inherente a lo cerros. En este caso se deberá regar acorde a la condición más desfavorable (la de la zona baja), dejando fuera de potencial productivo a las áreas medias y altas.

Finalmente, manifiesta el gerente de El Alto, se deberá tratar de limitar la heterogeneidad de la descarga a niveles bajo 10 %, tratando a su vez de implementar riegos diurnos en los suelos más complicados. **CR**

La programación del riego es clave para el adecuado manejo del agua y es importante un pronóstico exacto del agua a aplicar, tanto en tiempo como en cantidad. El objetivo de la programación del riego en arándanos es aplicar la cantidad correcta de agua, en el momento correcto, para reducir al mínimo los gastos y maximizar el rendimiento y, de esta forma, los retornos. Lo que sigue fue extractado de la exposición del norteamericano David Bryla*.

Programación del Riego:

Estimación de los requerimientos de agua en arándanos

**U. S. Department of Agricultura, Agricultural Research Service. Horticultural Crops Research Laboratory Corvallis, Oregon, USA.*

Muchas técnicas y tecnologías permiten pronosticar cuándo y cuánto regar, pero la técnica adecuada a utilizar va a depender de:

- La oferta de agua
- La capacidad técnica del regante
- El sistema de riego disponible
- La respuesta del cultivo al riego
- Las preferencias personales
- El costo de implementación de la tecnología

La demanda de agua del cultivo es difícil de estimar puesto que depende de numerosos factores. Entre estos se cuentan el clima, la edad de la planta, la variedad, las prácticas culturales y las condiciones de suelo.

El agua también se pierde desde la su-

perficie del suelo por evaporación, particularmente los primeros días después del riego. Casi toda el agua tomada por el cultivo se utiliza en la transpiración y solamente una pequeña fracción permanece dentro de la planta.

Los requerimientos de agua son típicamente estimados como una combinación de la transpiración y la evaporación (evapotranspiración: ET). Esto puesto que es difícil distinguir entre esos dos procesos, ya que ocurren simultáneamente.

Las estimaciones semanales de la ET son usualmente accesibles desde Internet y los datos son obtenidos de una red de estaciones agrometeorológicas automatizadas (en EEUU), localizadas en diferentes lugares de una región. Cada una de las estaciones entrega sus datos a un satélite.

La red toma los datos del clima y los convierte en ET de referencia, la que normalmente corresponde a una pradera. La ET de referencia es luego convertida en la ET del arándano utilizando un coeficiente de cultivo (Kc).

El Gráfico 2 es un ejemplo de coeficiente de cultivo de arándanos usado en Oregon, en el que se puede ver que desde el rompimiento de yema (bud break) hasta el primer fruto azul hay un rápido incremento en el coeficiente de cultivo, así que los requerimientos de agua se incrementan -en términos relativos- por sobre el de una pradera. Una vez que llega al primer fruto azul el coeficiente de cultivo es 1, eso significa que el requerimiento de agua de los arándanos al primer fruto azul, es igual al de una pradera. El Kc luego declina durante la temporada de cultivo.

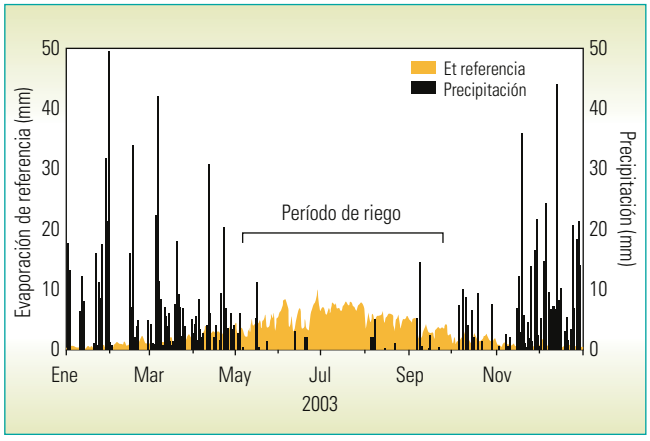
Normalmente el riego debiera programarse para reemplazar las pérdidas de agua (ET), pero se debe tener presente que la ET se estima a partir de plantas maduras, sanas y bien regadas.

Se debe ajustar la ET del cultivo cuando las plantas son jóvenes o estresadas, por ejemplo, por deficiencias de nutrientes.

Bajo estas circunstancias se debe reducir la cantidad de agua aplicada pero poniendo atención a las condiciones de humedad del suelo.

Existen numerosos instrumentos para medir la humedad del suelo, unos más exactos

Gráfico 1: Temporada de riego - Precipitaciones y ET en Oregon, EEUU.



Se requiere regar sólo cuando el aporte de las precipitaciones es inadecuado para la demanda total de la planta.
*Enero a marzo corresponde a verano, marzo a julio corresponde a primavera y julio a septiembre a verano en el hemisferio norte.

Gráfico 2: Et del Cultivo = Et de Referencia * Kc (Coeficiente de cultivo)

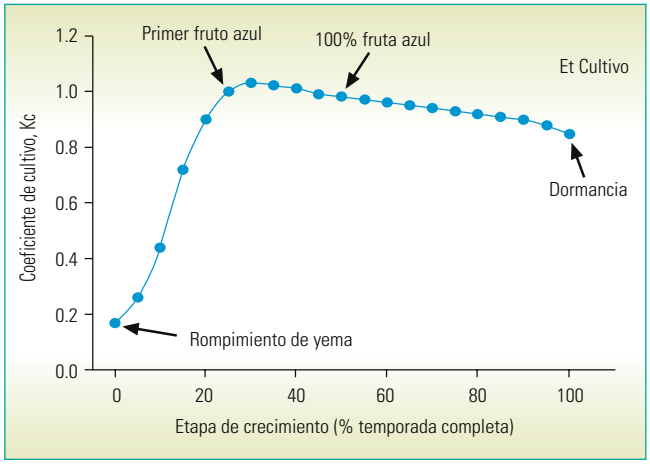
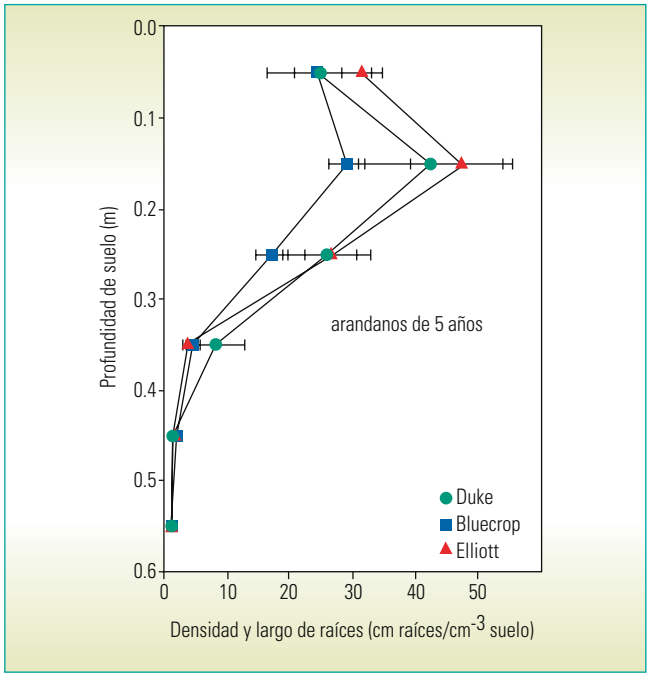


Gráfico 3: Distribución de las raíces en tres variedades de arándano



que otros, pero generalmente estos deben ser calibrados in situ. Los monitores de humedad del suelo deben ser instalados en la rizósfera de una planta representativa, generalmente a 0,15-3,0 m de profundidad, y no deben ser instalados directamente bajo un emisor.

La frecuencia de riego dependerá de la textura del suelo, por ejemplo si es arenoso o arcilloso; de la tasa de absorción de agua del cultivo; del sistema de riego que se use: goteo, microaspersión o surco; y del desarrollo total del sistema radicular de la planta.

El arándano tiene un sistema radicular muy superficial si se lo compara con otros frutales perennes. En Oregon encontraron que las plantas de 5 años tenían raíces ubicadas a menos de 0,5 m de profundidad, con la mayoría de ellas a una profundidad de 0,15 m.

Algo similar se encontró en Florida, en la variedad de Ojo de Conejo 'Tifblue', lo mismo si eran plantadas con mulch y regadas con microaspersión, que cuando eran plantas sin mulch y regadas con goteo. La tendencia es a tener un sistema radical muy superficial.

Cuando las demandas de agua son altas, los arándanos agotan rápidamente el agua de la zona radicular por lo que requieren de frecuentes aplicaciones de agua para evitar el estrés hídrico. En primavera, en que las demandas son bajas, la disponibilidad de agua declina más lentamente, en tanto que en verano la demanda es muy alta. En consecuencia, no se requiere regar tan frecuentemente en primavera pero sí en verano, cuando -como mínimo- se debe regar en períodos de 3 o 4 días.

La frecuencia de riego es particularmente importante cuando el riego es por goteo, sistema que restringe la superficie mojada, produce un pequeño volumen radicular y concentra el bulbo. Lo que ocurre en todas las especies frutales.

Los riegos frecuentes son beneficiosos y a menudo aumentan la tasa de crecimiento y la producción. Los riegos deben ser diarios cuando es goteo o entre 7 a 14 días cuando es por surco.

Afirma Bryla que cuando se incrementa la frecuencia de riego se tiende a incrementar el rendimiento. La razón para eso sería que cuando se riega con menor frecuencia el tamaño individual de los frutos disminuye (da

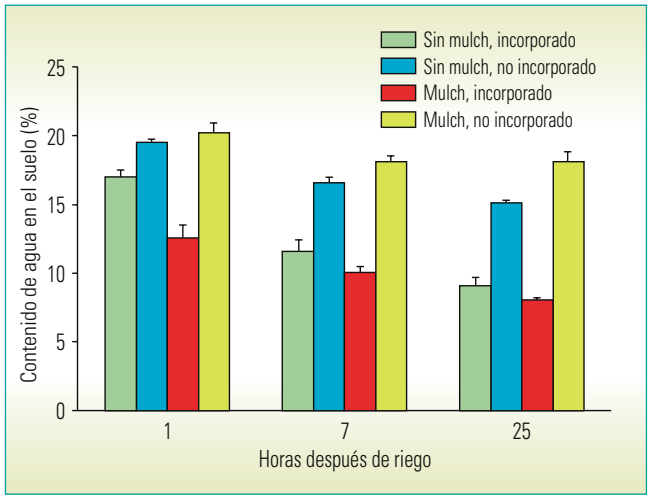
un ejemplo en duraznos), por lo que sospechan que lo mismo ocurre en arándanos. Los riegos frecuentes aumentan el tamaño de los berries.

Además es importante regar a ambos lados de la planta de arándano. Se han realizado ensayos en los que se observaron plantas de arándano con sistemas radicales divididos en los que la mitad de las raíces eran regadas y la otra mitad no. Lo que encontraron fue que la mitad que tuvo agua produjo más brotes, más hojas e incluso más fruta en cuanto a tamaño, que la mitad sin riego. Esto porque el arándano muestra una pobre capacidad de traslocar agua de un lado del arbusto al otro.

Especial cuidado se debe tener cuando se riega por goteo y evitar la tendencia a sobreregar. El sobreriego priva a la planta de oxígeno en la zona radicular, reduce el crecimiento radicular y con él la absorción de nutrientes, además de potenciar problemas por enfermedades radiculares (hongos).

Tanto en variedades highbush como rabbiteye (ojo de conejo), cuando la planta crece en suelos inundados, la conductancia estomática disminuye a los 5 días y la fotosíntesis declina a los 9 días. Luego se requiere de más de 18 días para revertir las condiciones provocadas por el exceso de agua, por lo que sobreregar es un gran inconveniente.

Gráfico 4: Los camellones con mulch tienen una menor capacidad de retención de agua y son vaciados más rápido por el cultivo después de cada riego.



La cantidad de agua a aplicar es menor con goteo que con aspersión o surco:

Cuando se calcula la cantidad de agua a aplicar se debe considerar que el riego por goteo requiere de menos agua que el riego por aspersión o por surco ya que las aplicaciones de agua son más uniformes y el agua es usada totalmente por el cultivo. Además hay menos pérdidas por evaporación.

Debido a la mayor uniformidad y eficiencia del goteo, los cultivos regados con éste método requerirán de entre un 40 a un 60 % menos agua que los regados por aspersión.

Las altas frecuencias de riego son particularmente beneficiosas cuando se incorpora materia orgánica en los camellones. En el noroeste de EEUU frecuentemente se incorporan 10-20 cm de aserrín en los camellones antes de plantación.

El problema es que la materia orgánica reduce la capacidad del suelo para retener agua y también puede causar problemas al aumentar el comportamiento hidrofóbico del suelo. Una condición hidrofóbica de suelo es provocada por una falta de afinidad entre el agua y el suelo, la que se puede deber a la formación de largas cadenas de moléculas hidrofóbicas, tales como aquellas producidas por la degradación de la materia orgánica sobre partículas individuales de suelo.

Recientemente White et al. encontró que el aserrín mezclado en los camellones -antes de plantación- aumenta hasta seis veces los requerimientos de riego respecto a los camellones sin aserrín.

Para compensar la menor retención de agua se requiere de riegos más largos y frecuentes cuando se agrega materia orgánica

Tabla 1: Promedio semanal de los requerimientos hídricos de arándanos en plena producción para aspersión y goteo en las localidades de Aurora y Corvallis en Oregon, EEUU.

Localidad*	Requerimientos hídricos (mm/semana) Abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
Aurora						
Aspersión	30	56	79	91	74	46
Goteo	18	33	48	56	43	25
Corvallis						
Aspersión	30	56	81	104	91	58
Goteo	18	33	48	61	56	36

*La distancia entre las localidades es de 96 km.

en el camellón. Aún no se sabe cuántos años después de la plantación permanece este efecto.

El equipo de Bryla encontró que incluso después de una lluvia de 50 mm los camellones con aserrín tienden a continuar secos y que no llegarían a saturarse completamente hasta la siguiente temporada, después de una precipitación de invierno completa.

Existen muchos equipos para monitorear el estatus hídrico, unos basados en parámetros del suelo, otros en parámetros de la planta. Algunos de estos son usados en arándano. Los aparatos que miden la humedad del suelo (ej. FDR o TDR) pueden funcionar casi automáticamente (apertura y cierre de válvulas), pero no son universales y deben ser calibrados localmente. Afirma Bryla que falta mucha investigación sobre cómo funcionan en arándanos.

Por su parte, los equipos que miden el estatus hídrico de la planta (ej. cámara de presión) son complicados, pero muy exactos como herramientas para programar el riego. Estos utilizan el crecimiento de la planta y el potencial hídrico de la planta para determinar las necesidades exactas de agua de la misma.

Bryla explicó que la mayoría de los campos comerciales de arándano en EEUU son regados por aspersión (over head irrigation) o por goteo. Las frecuencias típicas de riego son de 1 a 2 veces por semana cuando es aspersión y entre 1 a 3 días cuando es por goteo.

Entre las ventajas de regar con aspersores -sobre las plantas- se menciona la buena distribución del agua, los bajos requerimientos de mantenimiento y poca demanda de mano de obra, además de que esos sistemas sirven como defensa contra heladas o para refrigeración. Entre los inconvenientes destaca la relativamente baja eficiencia en el uso del agua.

El goteo, por su parte, cuenta entre sus ventajas la distribución uniforme del agua, una alta eficiencia en el uso de ésta, poca demanda de mano de obra, un menor escurrimiento y erosión, una eficiente aplicación de fertilizantes y otros químicos, un mejor control de malezas y mejores prácticas culturales.

En EEUU algunos productores también están usando microjets, los que presentan ventajas similares a las del goteo pero que aplican el agua a través de una pequeña aspersión. Los microjets humedecen un mayor volumen de suelo lo que induce a una mayor exploración de las raíces, lo que es ideal en cultivos como el arándano ya que poseen un denso sistema radical. **CR**

Seminario Internacional sobre Biocombustibles:

La ventana hacia una nueva era energética

Por Juan Pablo Figueroa

Los altos precios del petróleo, Chile importa el 72 %, sumado al paulatino agotamiento de las reservas mundiales de crudo; la falta de abastecimiento confiable de gas natural del que Chile importa el 75 %; las conocidas dificultades para construir nuevas grandes centrales hidroeléctricas... Un escenario en que los biocombustibles aparecen como una alternativa de energía con múltiples externalidades positivas, mismas que van más allá de la ansiada seguridad energética.

Con los biocombustibles al sector agrícola se le ofrece una nueva forma de aportar a la diversificación de la matriz energética del país, como hemos visto en Chileriego, otra es usar el agua de riego para generar electricidad a pequeña escala. Se estima que la industria de los biocombustibles podría atraer nuevas inversiones al negocio agrícola, junto a más y mejores empleos. Además, se señala que tienen el potencial para reactivar la alicaída agricultura tradicional del sur chileno.

En la inauguración del Seminario Internacional sobre Agroenergía y Biocombustibles, la Presidenta de Chile, Michelle Bachelet, dejó en claro que la energía es un asunto estratégico para nuestro país y fundamental para el desarrollo futuro, en el cual no cabe improvisar: "En esta materia, simplemente, no podemos fallar. Sólo el trabajo serio, la planificación, los estudios y mantener un adecuado clima de inversión garantizan el éxito (...) Sabemos que la energía tiene un costo, pero la falta de energía tiene un costo aún mayor", advirtió.

El Seminario Internacional sobre Agroenergía y Biocombustibles fue organizado por la FAO en conjunto con el Gobierno de Chile y se realizó en las instalaciones de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe –en Santiago– de la FAO. El evento inaugurado por la Presidenta contó con la asistencia de numerosos ministros chilenos y extranjeros, así como con la presencia de los directores de la mayor parte de los servicios de MINAGRI, los secretarios ejecutivos de la CNR y la CNE, altos funcionarios, etc. Junto a ellos se sentaron importantes ejecutivos del sector privado, académicos, investigadores y profesionales de áreas relacionadas con la energía, la agricultura y el medio ambiente.

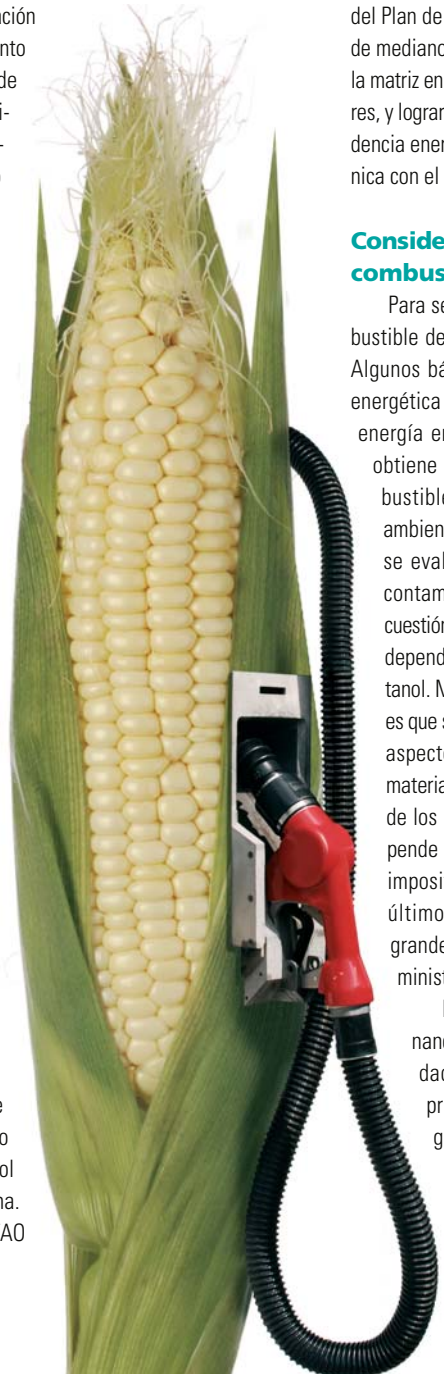
La pregunta que se buscó contestar fue: ¿Cómo puede Chile –y el resto de los países de la región– incorporar los biocombustibles a su matriz energética? Además de lo conveniente o inconveniente del desarrollo de los mismos. Y si bien abundan los argumentos a favor del desarrollo de la Agroenergía, también se manifiestan algunos temores.

Entre los muchos argumentos a favor se destaca que son renovables; contribuyen a diversificar la matriz energética; reducen la dependencia del petróleo importado, hoy de alto valor y en vías de agotamiento; generan menores emisiones de gases con efecto invernadero (CO_2 entre otros), los que provocan el sobre calentamiento del planeta; promueven la reconversión agrícola y la generación de empleos, fomentan el emprendimiento e innovación y abren oportunidades de negocio e inversión. Además se manifiesta que permiten acceder a los beneficios del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto y al mercado de bonos de carbono, lo que ayuda a rentabilizarlos.

Sin embargo persisten algunas dudas. Se afirma que pueden presionar sobre la oferta de alimentos, al disputar tierras y agua antes destinadas a la producción de comida; empujar al alza los precios de alimentos básicos –por ejemplo del maíz–, que en EEUU y Centroamérica es la base para la producción de etanol; provocar una mayor carga de insumos agrícolas, tales como fertilizantes y fitosanitarios, en el medioambiente; el peligro de incrementar la degradación de los suelos, etc.

Pero los beneficios de compartir información (y dónde conseguirla en el caso del etanol) quedó en evidencia durante el Seminario. Como muestra una anécdota: luego de que varios importantes conferencistas afirmaran en sus exposiciones que el etanol no puede ser transportado por tuberías, con el inconveniente de requerir energía (petróleo) para su transporte por barcos, camiones, u otros, los representantes brasileros explicaron que su país (Petrobras) ya había desarrollado la tecnología para transportar el etanol entubado, solo o mezclado con gasolina.

La realización del Seminario de FAO en Chile se enmarca entre las acciones que el Gobierno chileno, a través del Ministerio de Energía, está impulsando en el contexto del Plan de Seguridad Energética. Este Plan de mediano y largo plazo, busca diversificar la matriz en términos de insumos y proveedores, y lograr una mayor autonomía e independencia energética. Y todo, de manera armónica con el medio ambiente.



Consideraciones sobre los Biocombustibles:

Para ser una opción válida, un biocombustible debe cumplir con varios criterios. Algunos básicos son: tener una ganancia energética neta, es decir se utiliza menos energía en su producción que la que se obtiene por la combustión del biocombustible resultante. Tener beneficios ambientales, lo que fundamentalmente se evalúa comparando los niveles de contaminación del biocombustible en cuestión con los del petróleo o la gasolina, dependiendo de si es biodiesel o bioetanol. Muy importante para su desarrollo es que sea económicamente competitivo, aspecto que varía dependiendo de la materia prima utilizada y de la eficiencia de los procesos industriales, y que depende además del marco regulatorio e impositivo (y precio del petróleo). Por último, se debe poder producir en grandes cantidades sin reducir el suministro de alimentos.

Respecto a la exigencia de ganancia energética neta, su variabilidad, dependiendo de la materia prima, se puede graficar en la siguiente tabla:

Rápidamente se advierte que la caña de azúcar, utilizada por los brasileros, es por lejos la

La inestabilidad del petróleo y su incierto futuro:

El petróleo es el componente más importante de la matriz energética mundial. La demanda actual es de 85,29 millones de barriles/día, equivalente al 38,5% de la demanda global por fuentes de energía primaria. Otras fuentes son la leña, carbón, etc. El 55 % del total de petróleo se utiliza para transporte, el 34,8 % lo utiliza la industria, el 3,3 % se destina al comercio y sector residencial utiliza el 6,9 % restante. Además es utilizado como insumo básico por la industria del plástico, farmacéutica y fibras sintéticas. Del petróleo se extraen, entre otros compuestos, propano y butano, gasolina, kerosene, diesel, aceites lubricantes, asfaltos y petcoke.

El mundo consume alrededor de 30 mil millones de barriles de petróleo al año, en tanto que las reservas globales se estiman en alrededor de 1.000.000 de millones de barriles (incluyendo potenciales nuevos descubrimientos). Se estima que la oferta de combustibles fósiles como el petróleo y el gas natural, comenzará a disminuir inevitablemente desde el año 2020.

Según la IEA (International Energy Agency), el consumo de petróleo aumentará de 85,2 millones de barriles/día en 2005 a 118 millones al año 2030. En tanto, las fuentes de fácil acceso al crudo ligero se encuentran casi agotadas, por lo que en el futuro el mundo dependerá del crudo más pesado y del uso de combustibles alternativos.

Gran parte de la extracción de petróleo en el mundo ocurre en países ubicados en zonas inestables. La creciente demanda por insumos e insuficiente capacidad instalada para procesarlos y distribuirlos se traduce en alta volatilidad de precios (Brent: US$ 30 pb en 2004 vs. US$ 74 pb en la actualidad).

más eficiente. Pero lo interesante es que esa eficiencia no es producto de la suerte. Existen más de 400 tipos de cañas de azúcar y Brasil, en sus más de 30 años de desarrollo de la industria del etanol, primero seleccionó las con mayor potencial y luego incrementó radicalmente sus rendimientos agronómicos. En tanto que mejoró la eficiencia de los procesos industriales. En el caso del biodiesel se observan marcadas ventajas de rendimiento en el aceite de palma (ver gráfico).

En los aspectos medioambientales hay claros beneficios pues, independientemente de la comparación uno a uno de los compuestos contaminantes, el petróleo corresponde a carbono pesado que se extrae del subsuelo y es posteriormente liberado –agregado– a la atmósfera como CO2, entre otras moléculas. En cambio los biocombustibles liberan a la atmósfera el carbono que las plantas asimilaron del aire durante su crecimiento: Es energía solar almacenada de forma orgánica mediante el proceso de fotosíntesis.

Por ejemplo, el etanol logra una combustión más completa de la gasolina, disminuyendo las emisiones de monóxido de carbono. En la comparación uno a uno, los biocombustibles aparecen como menos contaminantes en casi todos los parámetros. La excepción es el NOx (óxido de nitrógeno), el que aumenta en el caso del biodiesel. Pero conviene tener presente que se quema petróleo (u otro combustible fósil) en el proceso productivo de los biocombustibles.

B 20 (Mezcla 20 % biodiesel - 80 % diesel):

% de reducción de emisiones

HC sin quemar	-30
CO2	-13
PTS	-22
NOx	2
Polic. Aromáticos	-13
Sulfatos	-20

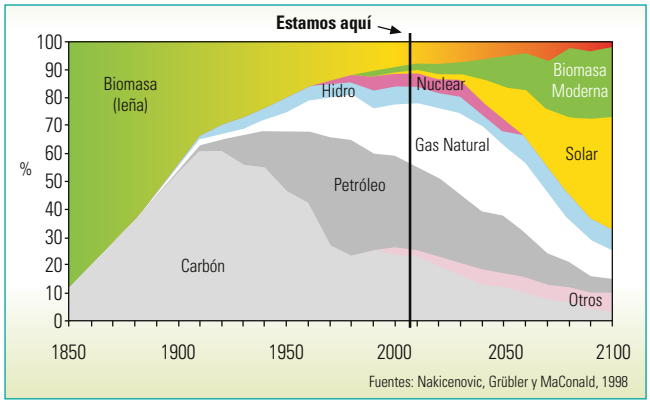
EtOH 10 (10 % Etanol - 90 % Gasolina):

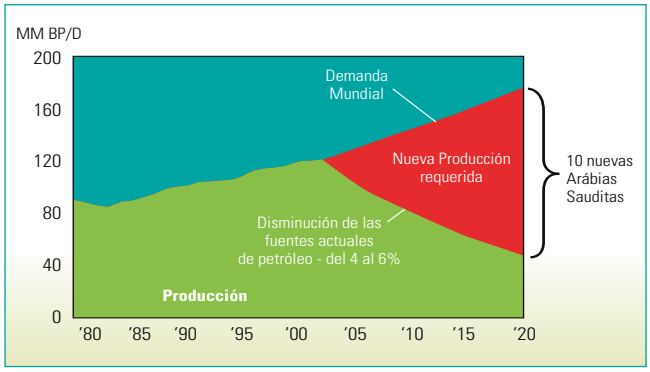
% de reducción de emisiones

CO	(-20) a (-30)
COV (HC)	(-7) a (-12)
GHG	-50
Benceno	-25
MP fino 2,5	-50

En cuanto a la competitividad de los biocombustibles, estos son rentables en un contexto de altos precios del petróleo. Esta

Gráficos 1 y 2. *El déficit de petróleo a futuro y el margen que deberá ser cubierto por otros combustibles.*



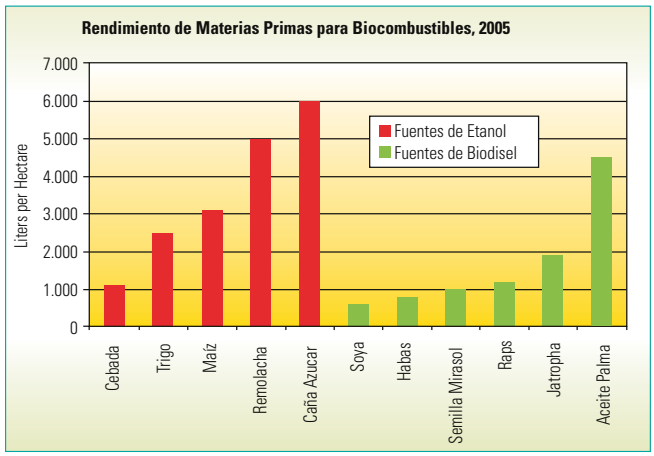


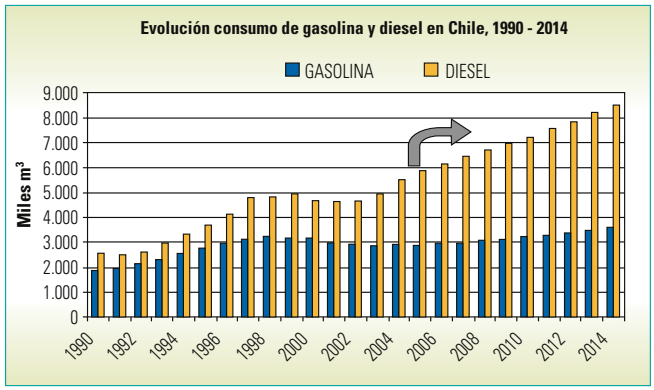
Zafra (cosecha) de caña de azúcar en Brasil.

condición se cumple en la actualidad, pero las opiniones de los expertos difieren sobre si los precios se mantendrán en niveles suficientemente altos, en el mediano plazo. Los mecanismos utilizados por los países que han desarrollado con éxito este mercado –incluso en circunstancias de precios "normales" del petróleo– han sido los incentivos a la industria, los subsidios, las exenciones tributarias, el establecimiento de plazos, metas, tipo y formas de mezclas obligatorias; por ejemplo de un 10 % de etanol con gasolina o de un 20 % de biodiesel con diesel.

La potencial competencia de los biocombustibles con la producción de alimentos es un aspecto difícil de establecer, ya que depende de la especie vegetal que se cultive como materia prima y de los suelos y zonas donde se establezca.

Manlio Coviellos, experto en energía de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL, advirtió que en los últimos años las reservas disponibles de alimentos se han estado reduciendo. Y que la producción de bioetanol, en base a granos (maíz) por ejemplo en países de Centroamérica, podría presionar sobre los alimentos. En





Chile) propone que en nuestro país los biocombustibles se desarrollen en suelos degradados –como los del secano costero–, en base a especies vegetales de bajo –o cero– requerimiento de insumos, las que además no necesiten de manejos agronómicos, como por ejemplo, labranza.

Algo muy interesante para las condiciones chilenas es que se está desarrollando la tecnología para extraer etanol de la lignocelulosa, con lo que se podría producir el combustible desde los residuos de la industria forestal y agrícola: raleos, podas, malezas, rastrojos, etc. Es decir, utilizando desechos que en otras condiciones serían quemados y, por tanto, sin presionar sobre la producción de alimentos.

El biodiesel, por su parte, parece tener posibilidades agronómicas en la zona centro sur, con cultivos como el raps. En esa dirección apunta un convenio firmado por la petrolera estatal ENAP y la empresa Iansa. Por este convenio el actor privado se encargaría de obtener las materias primas y de procesar el biodiesel, y la estatal se encargaría de la distribución y el control de la calidad del combustible.

tanto que: "Los países (o zonas) que no tienen ventajas competitivas en la producción de alimentos, podrían encontrar espacio para competir en la producción para la agricultura energética", señala Coviellos.

El profesor Edmundo Acevedo (U. de

El Bioetanol y el Biodiesel

El bioetanol o etanol, es un alcohol que se obtiene de cultivos tales como remolacha, cebada, cáñamo, patatas, mandioca, girasol, y de celulosa "no útil" (desechos forestales, agrícolas). El biodiesel en cambio se obtiene

CO_2 y sobrecalentamiento global:

El 75 % de las emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero proviene del uso de los combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas, etc.). Los principales gases que causan el efecto invernadero son:

Gas Invernadero	% del Efecto Invernadero
Dióxido de carbono (CO_2)	50 %
Metano (11 CO_2) CH_4	19 %
Clorofluorocarbonos CFC	15 %
Óxidonitroso (320 CO_2) N2O	5 %
otros (O_3, H_2O, NOx, CO, etc.)	11 %

Fuente: Bouwman, 1990

Según el profesor Edmundo Acevedo de la U. de Chile, los océanos han sido los grandes sumideros de CO_2, pero éstos ya están sobresaturados con $CaCO_3$ (Carbonato de Calcio), por lo que no estarían cumpliendo con esa importante función.

Por otro lado, también según el profesor Acevedo, las prácticas agrícolas muestran un gran impacto en la captura o liberación de CO_2. Por ejemplo, en los suelos sin labranza (o con Cero Labranza) se retienen 500 kg/ha/año de carbono, en tanto que de los suelos sometidos a labranza se liberan 2.000 kg/ha/año de carbono.

La dependencia chilena de combustibles importados:

Chile importa el 72% de la energía que consume (en 2004: 98 % del crudo, 96 % del carbón y 75 % del gas natural). Por esto, el país está en una situación de vulnerabilidad frente a la volatilidad internacional de precios o las interrupciones en los suministros. Gran parte de la gasolina y el diesel que consumimos, tanto el refinado localmente como el importado, cubre las crecientes necesidades del sector transporte. De 1.304 miles de m^3 en 1991 (47 % del total) a 3.689 miles de m3 en 2005 (59,5 %), por lo que éste será el sector más beneficiado con la incorporación de los biocombustibles.

de plantas oleaginosas y proteicas tales como raps, maravilla, soja, jojoba y palma aceitera.

El Etanol:

Es un tipo de alcohol que se puede utilizar como sustituto o complemento (mezcla) de la gasolina en los vehículos bencineros, aumentando el octanaje de las gasolinas. Se produce a partir del proceso de fermentación de cultivos agrícolas que contienen azúcares o almidón, pero es más eficiente producir etanol desde cultivos ricos en azúcar que producirlo desde cultivos ricos en almidón, ya que estos últimos requieren de mayor procesamiento. El almidón primero debe ser convertido en azúcar para luego producir el etanol, fermentando esta última.

Más del 90% de la producción mundial de etanol es en base a caña de azúcar y de maíz, pero también se pueden obtener cantidades más reducidas a partir de tallos, elementos reciclados, heno, mazorcas de maíz y de algunos desechos agrícolas. Los principales productores mundiales son, en orden, Brasil y Estados Unidos; el primero en base a caña de azúcar y el segundo en base a maíz. La producción mundial de etanol en 2004 fue de 42.000 millones de litros, creció un 19 % en 2005 y se estima que la demanda a 2010 será de 60.000 millones de litros.

El etanol muestra una alta incidencia de la materia prima en el costo de producción, por ejemplo, en Estados Unidos: maíz (55 %), gas natural (15 %) y costos de equipos y otros inputs (30 %). Según algunos expertos, la producción de bioetanol en EEUU ya ha impactado en los precios del mercado interno del maíz.

Principales Productores de Etanol en 2005:

Producción (millones de lts)	
Brasil	16.500
EEUU	16.230
China	2.000
Unión Europea	950
India	300

Brasil: El productor de etanol 'mais grande do mundo'

El caso brasilero es por demás interesante para Chile, por su cercanía y por lo impresionante de su desarrollo a nivel agrícola, industrial y comercial, independientemente de que ocurre a una escala totalmente diferente a la chilena. Brasil es líder mundial en producción del etanol y lleva más de 30 años produciendo agroenergía a partir de la caña de azúcar. Como resultado no sólo ha desarrollado un buen negocio, sino que Brasil ha logrado independizarse parcialmente del petróleo, e incluso exportar etanol.

Si bien las primeras experiencias brasile-

Industria productora de etanol y campo de maíz, EEUU.

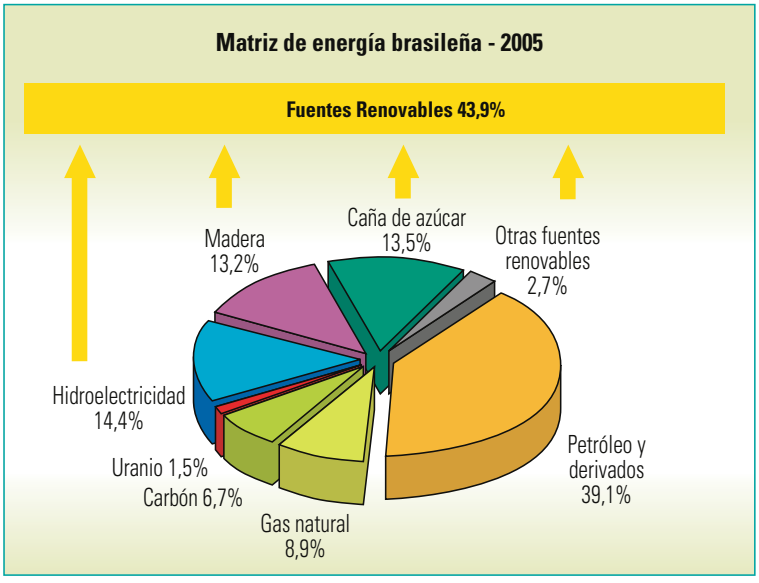
ras con vehículos a alcohol datan de 1925, los principales hitos del desarrollo de la industria del etanol son más recientes. En los años '70 se implementa un programa de reducción de importaciones de petróleo, en los '80 se lanzan los autos 100 % a alcohol (1979 1er auto 100 % a alcohol), se implementa un programa de control de emisiones en los '90 y a inicios de 2000 se produce el boom de los vehículos Flex. Los autos Flex pueden funcionar con cualquier proporción de mezcla de etanol con gasolina y el conductor decide en la gasolinera, por conveniencia de costo, si mezcla o utiliza 100 % gasolina o alcohol.

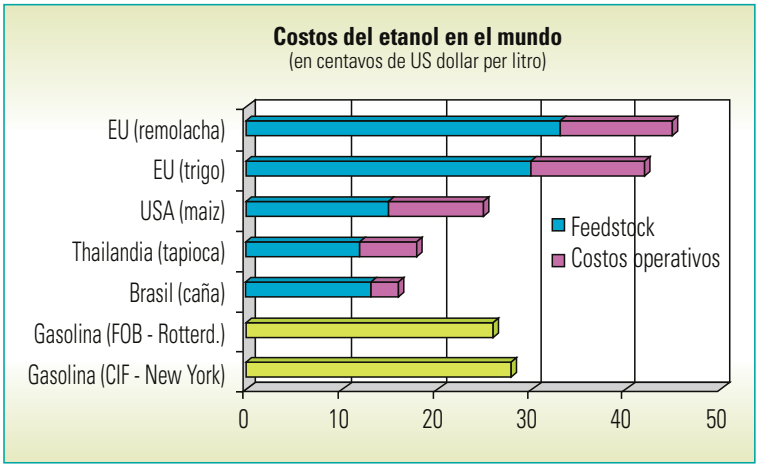
Los Flex representan el 77 % del total de autos que se venden al año en el mercado brasilero. El 2003 se vendieron 48.000 unidades Flex, 330.000 en 2004, 865.000 en 2005 y se habían vendido 630.000 unidades a junio de 2006. Algunas de las marcas que ofrecen estos vehículos son: VW, GM, Ford, Fiat, Renault, Citroen, Peugeot.

El Biodiesel:

Es un combustible que se obtiene por un proceso denominado transesterificación de triglicéridos (aceite). Es similar al diesel obtenido a partir del petróleo y puede usarse en motores de ciclo diesel, aunque algunos motores requieren modificaciones. Se puede obtener de aceite vegetal (cultivos oleaginosos) y también del reciclaje de aceites comestibles ya usados. Su producción subió en 60% durante el año 2005, alcanzando más de 3,5 millones de m3. Cerca del 1% del mercado mundial del diesel son biodiesel.

El biodiesel conlleva beneficios mecánicos para los motores de los vehículos y reduce las emisiones de monóxido de carbono (CO) en aproximadamente un 50%, y de dióxido de carbono (CO2) en un 78%. Uno de los inconvenientes del proceso de producción del biodiesel es que paralelamente se producen enormes cantidades de glicerina, a las que se debe buscar aplicación.





Principales Productores de Biodiesel en 2005:

Producción (millones de lts)

Alemania	1.920
Francia	511
EEUU	290
Italia	227
Austria	83

La Unión Europea y el desarrollo del Biodiesel

En Europa la Directiva 2003/30/EC determina que a 2010 el 5,75 % del combustible para transporte de los 25 países de la Unión deberá ser abastecido con biocombustibles. Además, varios países ya aplican la eliminación total o parcial de tasas sobre el biodiesel, por ejemplo en Alemania, Austria, España. En el caso de Francia, Gran Bretaña y Finlandia se introdujeron incentivos directos al biodiesel de entre 220 ¤/m3 y 330 ¤/m3. Alemania, el mayor productor mundial (2.000 millones de litros/año), comenzó hace 20 años a desarrollar la industria del biodiesel usando el raps como materia prima. En tanto Francia, anunció que su capacidad de producción de biodiesel, en base a soja y maravilla, se triplicará a 2007 llegando a los 1,2 millones de toneladas. El gobierno francés busca que en 2007 todos los buses del país utilicen mezclas con un 40 % de biodiesel. Con ese fin impondrán un incentivo directo de 330/m3.

Según modelaciones de la CNE, en Chile la introducción de un 5 % de etanol y biodiesel en mezclas con 95 % de gasolina y diesel respectivamente, permitiría reducir de forma importante las importaciones de gasolina y diesel. Además disminuiría las emisiones de dióxidos de carbono en el sector transporte, con grandes beneficios medioambientales para ciudades como Santiago. Se estima que si se determinara reemplazar el 5 % del petróleo consumido por el país, se requerirían alrededor de 200.000 ha sembradas con raps para la producción de biodiesel.

Entre las varias tareas pendientes que Chile deberá enfrentar para desarrollar la industria de la bioenergía se menciona: analizar las potencialidades del país y su competitividad para una política de desarrollo, definir los estándares de calidad y especificación técnica de los biocombustibles que serán comercializados en el país, impulsar las medidas para el adecuado manejo, seguridad y fiscalización de los biocombustibles, y generar un marco regulatorio que garantice la inversión privada y el abastecimiento seguro de biocombustibles a los usuarios. **CR**

USDA Estimator:

NACE NUEVA HERRAMIENTA PARA MEDIR LA EFICIENCIA DEL RIEGO

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) ha creado una herramienta por Internet que resulta muy práctica para evaluar los posibles ahorros de agua y energía al implementar o mejorar un proyecto de riego. Los agricultores pueden visitar el sitio web, ingresar los datos de su proyecto y el programa indica los cambios potenciales en ahorro de energía y agua. El programa está disponible en: http://www.nrcs.usda.gov/energy

España:

VUELVE LA NUEVA VERSIÓN DE LA MUESTRA DE TECNOLOGÍA PARA AGRICULTURA HIGH TECH

Entre el 22 y 25 de noviembre de este año se realizará en España la tradicional muestra de tecnología para la agricultura High Tech, XXII Expo Agro Almería 2006. La feria se realizará en Almería, zona que posee la mayor densidad de invernaderos en el mundo. El evento posee un enfoque internacional y está pensando para que las empresas latinoamericanas conozcan las ofertas tecnológicas y de capacitación que ofrecen las empresas del sur de España.

Contacto: ferias@camaradealmeria.es

XVII Expo Sinaloa 2007:

EN FEBRERO SE REALIZARÁ LA MAYOR FERIA AGRÍCOLA MEXICANA

Se espera que más de 45 mil visitantes asistan entre el 7 y 10 de febrero a Culiacán, Sinaloa (México), estado que genera casi un tercio de la producción agrícola mexicana. Allí se realizará Expo Sinaloa 2007, la feria agrícola más grande de ese país. La feria ha generado gran expectación y hasta este momento ya hay más de 43 stands contratados, provenientes de 23 países.

Contactos: Fax: (667) 713 1197
Email: informes@expoagro.org.mx
www.expoagro.org.mx
Lugar: Centro Experimental Valle de Culiacán.

LA GREENSYS 2007 LLEGA AHORA A ITALIA

En Nápoles, Italia, se realizará una Conferencia Internacional sobre sistemas sustentables de producción en Invernaderos. El evento será entre el 4 y 6 de octubre del 2007 y estará bajo la tutela de la ISHS, the European Society of Agricultural Engineers y varios organismos italianos. La conferencia es co-organizada por las universidades de Nápoles y Pisa.

El evento quiere continuar con el éxito alcanzado en Bélgica durante el 2004 y promete marcar la pauta en el desarrollo futuro de estos sistemas.

Para mayor información hay que contactar a la Dr. Stefania De Pascale, Department of Agricultural Engineering and Agronomy, Universidad de Nápoles Federico II.

Teléfono: (39)0812539127, Fax: (39)0817755129
Email: depascal@unina.it.

AMANCO ATERRIZA EN CHILE

Francisco Dufour.

Lo que era un secreto a voces, finalmente se materializó. El Grupo Nueva anunció a inicios de octubre la compra del 51% de la empresa local Tycsa, Tuberías y Conexiones S.A., mediante la cual introducirá a Chile su filial AMANCO. Esta empresa se dedica a la fabricación de tuberías de PVC y polietileno para la industria agrícola, minera, construcción, telecomunicaciones e infraestructuras. Es uno de los actores más relevantes en la distribución de sistemas de riego del continente.

AMANCO es la empresa líder en tubosistemas de la región con ventas proyectadas para este año en US$ 800 millones y tiene presencia en México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Argentina y Chile. Pese a que Tycsa solo controla un 5% del mercado servirá como plataforma para competir con Duratec Vinilit y la brasileña Tigre, que en conjunto controlan el 80% del mercado. Julio Moura, Presidente del Grupo Nueva señaló que "es posible que en los próximos dos a tres años la empresa amplíe sus operaciones productivas. El mercado chileno del PVC alcanza las 52.000 TM anuales y ventas por US$120 millones. El nuevo gerente general de AMANCO Chile es el argentino Francisco Dufour.