

GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA:

La agricultura limpia y

Uno de los objetivos primordiales en el trabajo que se lleva a cabo en los centros de investigación y desarrollo de zonas semiáridas está relacionado con la conservación de los recursos naturales y productivos. Entre estos recursos, el más limitante es el agua, cuya escasez hace imperativa la conciliación de intereses y la elaboración de recomendaciones técnicas y políticas eficientes y sustentables para su conservación y uso. Errores de manejo, como una deficiente distribución, en volumen, en oportunidad o en uso inadecuado de infraestructura resultan trascendentales en ecosistemas de tanta fragilidad.

La escasez de agua en regiones áridas y semiáridas está directamente relacionada con factores ambientales, tales como las bajas precipitaciones y la escasa disponibilidad de fuentes de agua, pero, además, con la demanda de la producción agrícola. Así, se espera un incremento de la brecha entre la disponibilidad de agua y la demanda en las próximas décadas, debido al aumento de la población y al crecimiento del consumo per cápita, por lo cual deberán aumentar los volúmenes de producción.

Por otra parte la sustentabilidad y la competitividad de la producción silviagropecuaria no tan sólo tienen que ver con la disponibilidad del agua, sino también con su calidad. Los programas de producción integrada, de buenas prácticas agrícolas y los acuerdos de producción limpia, obligan a la aplicación de protocolos para cumplir con los requisitos de certificación de la producción, y así acceder a los mercados mundiales. Entre estos requisitos, la calidad del agua usada en el riego y en todo el proceso productivo resulta fundamental.

Chile es el país latinoamericano que ha suscrito el mayor número de tratados de libre comercio. Son las grandes cadenas de

distribución de alimentos de los países socios comerciales de Chile quienes tienen demandas crecientes de sanidad, inocuidad y calidad. Ante estas exigencias, todas las medidas de seguridad, de análisis de residuos, de embalaje, presentación, y otros, son insuficientes, ya que se requiere, además, del historial de proceso del producto, calificado y debidamente certificado, acreditado mediante los registros de cada faena, pasando a conformar lo que se conoce como trazabilidad. La presencia de residuos químicos o biológicos en los productos agrícolas puede producirse no tan sólo por el uso de agroquímicos o falta de aplicación de normas de higiene y seguridad, sino también por la acción transportadora del agua.

Zonas áridas y semiáridas

En zonas áridas y semiáridas el agua pasa a ser un elemento restrictivo y por lo tanto el manejo del recurso es aún más trascendente que en zonas de mayor disponibilidad. Desde el punto de vista de la "gestión global", la importancia de su manejo en estas zonas se amplifica debido a circunstancias como, por ejemplo, la menor capacidad de dilución ante un episodio de contaminación temporal o el mayor arrastre de elementos ante un fenómeno aluvial, ya que por una condición natural, los suelos y campos de estas zonas presentan claramente menos vegetación que obstaculice el paso de los caudales, comparado con zonas de mayor vegetación. Por lo tanto, formular un modelo eficiente de distribución y uso en zonas con restricción hídrica es fundamental. Ello requiere conocer el régimen hidrológico, hidrogeológico, pluviométrico y niveles de explotación, a modo de base para establecer los balances de ciclos húmedos, normales y secos, y su relación con los potenciales factores contaminantes.

Carlos Quiroz E.
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.
cquiroz@intihuasi.cl

Francisco Meza A.
Ingeniero Agrónomo, M.Sc.
INIA Intihuasi

Patricio Soto
Ingeniero Agrónomo
soto@agropolis.fr

Encargado de Cooperación Internacional,
Agropolis, Montpellier, Francia

En las zonas semiáridas de Chile, el uso del agua está dado principalmente por el riego (más del 80% del recurso), minería e industrias (alrededor del 10%) y consumo humano (10%). En este contexto, las actividades agrícolas juegan un rol preponderante en el modelo de manejo, donde es importante estudiar la degradación de los insumos agrícolas. Los insumos se emplean, sobre todo, en un ambiente de estación seca, correspondiente a primavera y verano, durante el período de desarrollo de la mayoría de los cultivos de riego. Debe identificarse y seguirse el proceso de acumulación de los metabolitos, compuestos intermedios en la degradación de los productos originales, los cuales en algunas ocasiones corresponden a moléculas más

En la gestión integral el recurso es recuperado en calidad, para usos como paisajismo, pesca, etc.



el uso de los recursos hídricos

agresivas para el medio. En Francia, por ejemplo, la investigación de los metabolitos considera más de 380 parámetros, en comparación con un máximo de 40 que se ocupan, circunstancialmente, en algunas cuencas de Chile.

También presenta un gran impacto la actividad minera, por cuanto basta una pequeña fuga de agua desde sus procesos para aportar metales pesados y otros elementos que se utilizan como reactivos y que contaminarán al agua natural, especialmente durante los años que conforman un ciclo seco. Una sequía provoca una mayor concentración de los elementos presentes en las aguas, por sobre la norma de calidad. Como ejemplo se puede citar el cobre y arsénico en algunos puntos y en

años de bajo caudal del río Elqui.

Cualquiera sea el caso, además de los metabolitos, hay que estudiar otras sustancias que son empleadas en diferentes procesos productivos, tales como hidrocarburos, arsénico soluble, mercurio, o que están asociadas a condiciones naturales de una cuenca, como cobre, molibdeno, boro y arsénico. Según los resultados, surgirán las restricciones al uso o necesidad de introducir sistemas de tratamiento. El desconocimiento de los niveles de contaminantes en las aguas puede significar la pérdida de mercados.

Históricamente se ha considerado que la superficie de riego en Chile fluctúa en torno a 1,5 millones de hectáreas, de las cuales un 20% corresponde a riego localizado de alta frecuencia, con un crecimiento entre un 1 y 2% anual. El método de riego incide directamente en el transporte de solutos (sólido disuelto y no disuelto en arrastre por el agua) o elementos con potencial contaminante. Así, en riego por goteo los elementos transportados por el agua se ubicarán en torno al perímetro mojado alrededor del tronco de la planta o zona de raíces del cultivo. Permanecen más tiempo en contacto con el suelo, comparado con el transporte de estos mismos elementos mediante el método tradicional de riego por gravedad (tendido o surcos, por ejemplo), donde son llevados aguas abajo, disminuyendo las posibilidades de degradación natural.

La gestión integral y su aplicación

La gestión integral es el conjunto de acciones que determinan el manejo de una cuenca, originadas desde la base del territorio en cuestión, a través de un trabajo participativo de todos los usuarios, con el objetivo central de resguardar la calidad



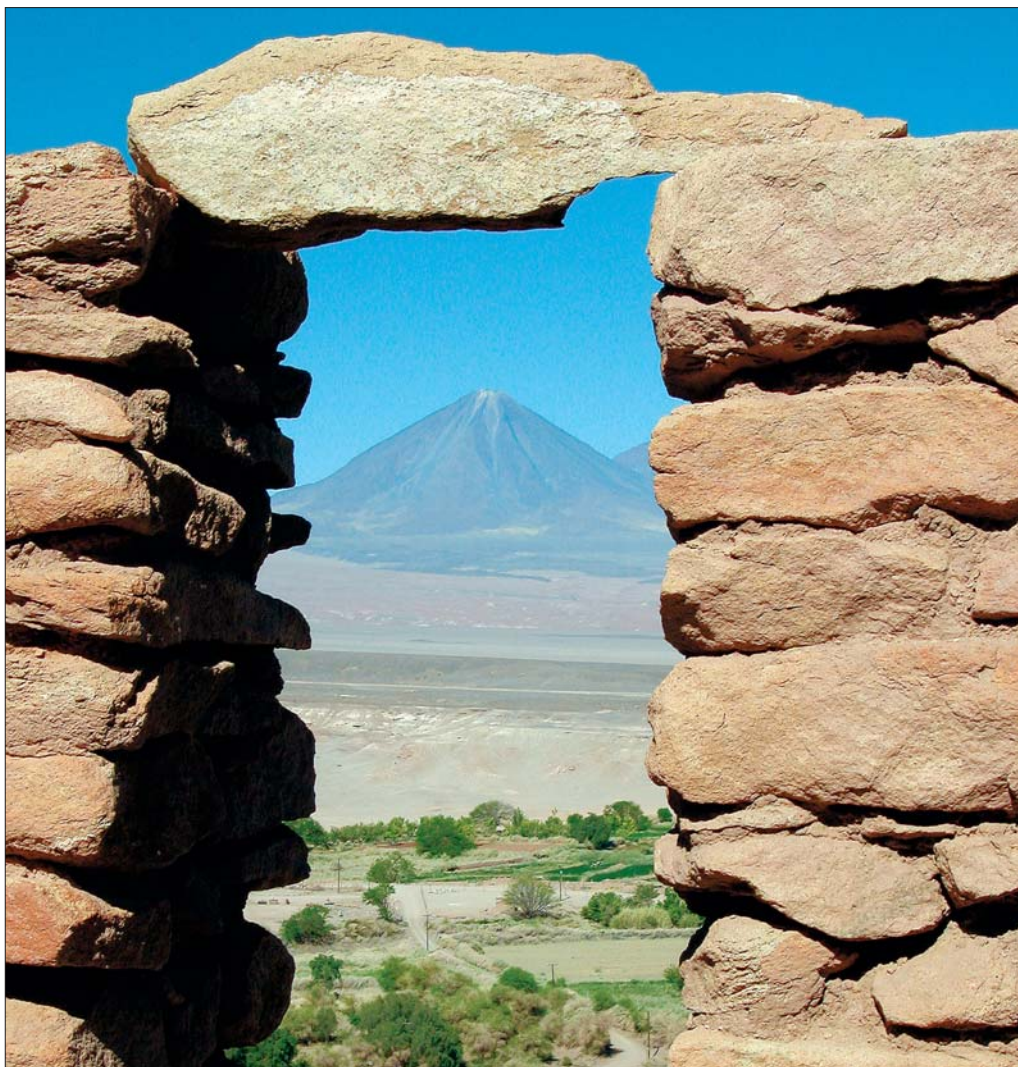
El impacto que la actividad humana produce sobre la calidad de las aguas y su evolución corriente abajo, negativa o positiva, es gravitante.

de las aguas y el equilibrio natural de los ecosistemas acuáticos —ríos, lagos, acuíferos u otros cuerpos de agua—. El impacto que la actividad humana produce sobre dicha calidad y su evolución aguas abajo, negativa o positiva, es gravitante. La hoya o cuenca hidrográfica constituye la unidad física del recurso hídrico en la que todas las direcciones confluyen hacia una única salida del sistema. Cualquier actividad repercutirá en toda la unidad, independientemente de sus límites administrativos, sociales, económicos o de otro tipo.

El concepto de gestión integral nace con un fuerte componente de descentralización y valorización local, porque cada cuenca es específica y lo que se debe hacer tiene que ser resultado de una discusión de sus propios usuarios.

En Chile, el manejo integral del agua por cuencas es todavía un tema de futuro, pero ya se ha ido avanzando. Hay un alto grado de conocimiento del régimen hidrológico de las cuencas chilenas, liderado por la Dirección General de Aguas, que trabaja en estrecha relación con las Juntas de Vigilancia de los ríos. La Comisión Na-





En zonas áridas y semiáridas el agua pasa a ser un elemento restrictivo y por lo tanto el manejo del recurso es aún más trascendente que en zonas de mayor disponibilidad

cional del Medio Ambiente ha iniciado el proceso legal de aplicación de las Normas Secundarias de calidad de agua por río. Las redes de monitoreo de calidad son cada vez más e incluyen un mayor número de parámetros en seguimiento, tales como metales pesados. La investigación está abordando aspectos relacionados con la materia; por ejemplo, la determinación de contaminantes químicos y biológicos para aplicar protocolos de buenas prácticas agrícolas.

La gran tarea es identificar los caminos de participación de los usuarios, ya que se debe diagnosticar, discutir y priorizar las acciones de mejoramiento, y buscar los mecanismos de financiamiento para implementar planes de inversión en infraestructura. Como mecanismos de participación,

los franceses poseen un avanzado sistema de Comités de Agua a diferentes niveles (locales, provinciales, regionales y nacionales), Agencias del Agua por parte del Estado destinadas a apoyar las inversiones de mejoramiento, y un Parlamento del Agua para aprobar y dar dirección a los proyectos de mejoramiento planteados por los comités locales en planes de 5 a 15 años. Todo esto se traduce en un gran consenso en cada cuenca y además le exige al Estado disponer de recursos para implementar los programas consensuados y priorizados.

En Chile, un programa de acciones destinado a recuperar sistemas acuáticos y a frenar el deterioro de la calidad del recurso debe considerar los siguientes temas:

1. Manejo del recurso hídrico

a) Mejorar el conocimiento sobre el recurso y las necesidades actuales y futuras.

b) Optimizar su manejo.

2. Mejoramiento de la calidad del agua: aplicación de normas de calidad y de uso.
3. Restauración de sectores degradados y conservación de riberas fluviales: para evitar la erosión y mantener sus límites naturales.
4. Protección contra inundaciones, conocimiento de riesgos, instalación de dispositivos de prevención y sistemas de alerta.
5. Revalorización de los sistemas fluviales, luego de que el recurso es recuperado en calidad, para usos como paisajismo, pesca, etc. El patrimonio natural se valoriza al tiempo que se logra una conciliación de conflictos de uso.

Modelos

Los modelos de Gestión Global del Agua o Gestión Integral por Cuencas Hidrográficas son cada vez más importantes, especialmente en zonas áridas. La preocupación respecto al equilibrio natural ha gatillado la búsqueda de mecanismos para frenar la degradación y lograr que el accionar antrópico sea lo más amigable posible con el ambiente.

Se ha identificado al agua como uno de los elementos de mayor intervención en las alteraciones del medio, ya que es capaz de acumular numerosos contaminantes en forma imperceptible, así como transportarlos hasta lugares lejanos. Pero también es capaz de evolucionar positivamente si se dan las condiciones, como ocurrió en Choapa en el año 2002, con vertidos de cobre por rompimiento del concentrado minero. El alto caudal del río al momento del siniestro evitó un desastre ecológico.

La identificación de los cuerpos de agua, superficiales y subterráneos, su radio de influencia o límites naturales y la relación con el paisaje están generalmente muy asociados a las características de la cuenca a la que pertenecen. Este conocimiento permite explotarlos sin producir degradación de su calidad y, por ende, no implica desequilibrios naturales. De allí la importancia de, a partir de dicho conocimiento, establecer un manejo lo más eficiente posible. Por

CÓMO INICIAR UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRAL

Recientemente se ha presentado un proyecto de estudio al Gobierno Regional y Consejo Regional de Coquimbo. La propuesta, realizada por Agropolis International/DARE, Consejo General de Herault, Francia, ayuda a ejemplificar cómo se dan los primeros pasos para una gestión integral de los recursos hídricos. A continuación se muestran algunos de ellos en distintas etapas.

Auditoría—diagnóstico

- Conocer el marco jurídico-institucional del manejo del agua. Analizar mediciones, investigación, financiación, administraciones existentes. Definir posibles cambios.
- Recoger antecedentes sobre las características del recurso y a los usos en cada cuenca.
- Identificar los protagonistas públicos y privados

del manejo del recurso hídrico.

- Identificar los usuarios del agua y los procesos de negociación existentes.
- Recoger la percepción de los distintos actores.

Lógica de los actores

El análisis de los datos de la fase anterior resalta el grado de interacción de los actores, coincidencia de objetivos (aceleradores de realización) y los riesgos de conflictos (frenos a la aplicación).

Se estima, para cada actor, el grado de implicación que pueda resultar de la instauración de un nuevo método de manejo.

Propuesta de métodos de organización

Con el fin de proponer estructuras de concertación y decisión, el estudio debe poder responder cuestiona-

mientos como los siguientes (entre otros):

- ¿Cómo favorecer los procesos de aprendizaje y de información mutua (intercambios de datos sobre el agua, acceso a la información...) que permitirían reforzar la legitimidad de las decisiones tomadas colectivamente?
- ¿Quién debe estar representado en la estructura regional y en las estructuras por cuencas y con qué peso?
- ¿Cuál puede ser la naturaleza jurídica de las estructuras de gestión concertada; cuál sería su método de funcionamiento y financiación?
- ¿Qué repercusión tendría el concepto de "Parlamento Regional del Agua" o el de "Corporación Regional de Cuencas" como sinónimo de la organización regional?

ejemplo, es sabido el auge agrícola que está mostrando el valle de Choapa, sin embargo se desconocen las características de los posibles acuíferos y su relación como napas acompañantes de río (napas aluviales) con los ríos y aguas superficiales. Así no es posible pronosticar consecuencias al autorizar explotaciones de pozos, proyectar los usos, proteger las napas, etc. En la práctica este propósito no resulta fácil; pero entre las diversas opciones de manejo destacan hoy los modelos de "gestión global de los recursos hídricos" que se aplican en diversos países del mundo. Entre los principales modelos están:

Los modelos centralizados: se decide y planifica por el poder central del país.

Los modelos sectoriales: se planifica y ejecuta por cada ministerio según su criterio.

Los modelos de gestión global: se acuerda y decide en conjunto partiendo desde lo local.

El objetivo central de una gestión integral es minimizar los riesgos de alteración del medio natural a la vez que se optimiza el uso del recurso. Pero también considera recuperar alteraciones ya provocadas y aprovecha de racionalizar el uso. No sobreexplota una fuente, sino que incorpora la puesta en valor del recurso. Hoy, el valor económico del agua en países desarrollados está dado cada vez más por la inocuidad de la misma luego de su utilización. La gestión global

permite utilizar el recurso de manera sustentable, donde la participación de los usuarios y acciones concordadas son puntos vitales del modelo.

En los países desarrollados, los modelos de gestión integral del agua se aplican sobre la base del conocimiento técnico y científico de las cuencas. Los usuarios seleccionan lo que se va a ejecutar y una ley con presupuesto permite la aplicar tal acción. Después de la segunda guerra mundial, Europa vivió un gran desarrollo industrial, haciéndose evidente la contami-

nación de las aguas si no se controlaba su uso. En Chile está la voluntad política de iniciar procesos en tal sentido y ya se han iniciado acciones y estudios que permiten proyectar la aplicación de modelos de gestión del agua en el corto y mediano plazo. No obstante, faltan todavía las estructuras para estos fines. La Dirección General de Aguas es responsable de dictar pautas para mantener la calidad de las aguas, pero solo al nivel de los ríos y cauces naturales. Se sabe de grandes alteraciones a nivel de canales de regadío, los cuales están bajo el control privado, donde todo depende de cada organización de regantes.

Entre los factores que permiten optimizar el uso del agua en zonas áridas, la investigación es de gran importancia, en aspectos tales como:

a) Experimentos de campo relacionados con la construcción y mantenimiento de los sistemas de renovación, tratamiento y reutilización del agua en agricultura.

b) Desarrollo e implementación de modelos de manejo, considerando el medio ambiente, aspectos sociales y económicos que permitan evaluar los criterios de costo/beneficio para reducir salinidad, contaminación química y biológica.

Es el rol que le corresponderá al INIA y a las instituciones de investigación, como una parte del enfoque integral de la gestión del recurso. 📄

La Gestión Integral determina el manejo de una cuenca y se origina desde la base del territorio a través de un trabajo participativo de todos los usuarios.

