

INICIATIVA
Agua  medio ambiente



Mesas del Agua



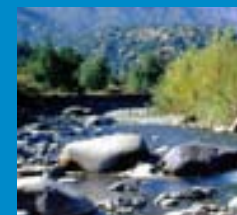
Código de Aguas



Cambio Climático



Servicios Ecosistémicos



Información

LA PREMURA DE LOS DESAFÍOS ACTUALES Y LAS
OPORTUNIDADES PARA LA SUSTENTABILIDAD
PRONUNCIAMIENTOS 2013

INICIATIVA
Agua  medio ambiente



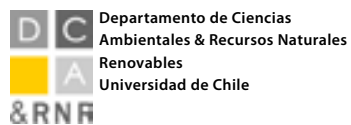
LA PREMURA DE LOS DESAFÍOS ACTUALES Y LAS OPORTUNIDADES PARA LA SUSTENTABILIDAD PRONUNCIAMIENTOS 2013

Francisco Donoso, Rodrigo Fuster (editores)

ANDESS CHILE A.G. / DCA&RNR Universidad de Chile

INICIATIVA AGUA Y MEDIO AMBIENTE
“ La premura de los desafíos actuales y las oportunidades para la sustentabilidad” Pronunciamientos 2013

Francisco Donoso, Rodrigo Fuster (editores)



Junio 2013

Cualquier mención o reproducción del material de esta publicación puede ser realizada siempre y cuando se cite la fuente.

Diseño y Diagramación:
Verónica Zurita V.

Impresión:
Alerce Talleres Gráficos

CONTENIDOS

PRÓLOGO	5
ANTECEDENTES	7
TEMA 1: MESAS DEL AGUA	11
I. Importancia de las mesas para la resolución de conflictos	14
II. Compromisos pendientes que actualmente existen en relación a los recursos hídricos	15
III. Por qué apoyar y Desarrollar las Mesas del Agua	15
IV. Aspectos técnicos y de financiamiento necesarios para llevarlas a cabo	17
TEMA 2: CÓDIGO DE AGUAS	19
I. ¿Por qué deben discutirse modificaciones al Código de Aguas?	21
II. Los nuevos desafíos que imponen los cambios experimentados en el mundo y en Chile	22
III. Temas relevantes para someter a revisión o evaluación	23
TEMA 3: CAMBIO CLIMÁTICO	27
I. Entre las inversiones y la gestión	29
II. Información	30
III. Gestión	30
IV. Administración	31
V. Infraestructura	31
TEMA 4: SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	33
I. El agua en un enfoque ecosistémico	35
II. Tipos de servicios ecosistémicos	36
III. Pago por servicios ecosistémicos	37
IV. Desafíos en la gestión ambiental pública bajo el enfoque de servicios ecosistémicos	38
V. Desafíos del sector privado en la provisión de los servicios ecosistémicos	39
TEMA 5: INFORMACIÓN	41
I. El consenso acerca de las brechas de información y el interés compartido en contribuir a reducir las	43
II. Información para la gestión: el rol del sector público	44
III. El esfuerzo de la DGA	45
IV. El rol del Ministerio de Medio Ambiente	46
V. El aporte de la sociedad civil en el diseño, recopilación e interpretación de la información	47
VI. La contribución del sector privado	47
VII. Los centros de investigación, académicos o de estudios y su contribución a los tomadores de decisiones	48
VIII. Las organizaciones ciudadanas y de usuarios	49

PRÓLOGO

Tras la experiencia y los resultados de su primer año de existencia, los integrantes de la Iniciativa Agua y Medio Ambiente manifestaron su disposición a continuar, durante un segundo año, profundizando en sus atributos más relevantes –la amplitud de actores que la conforman y la “autonomía” de decisiones del cuerpo que lo integra– de forma tal que ha quedado en manos de los propios integrantes de la mesa la definición de nuevos participantes a convocar, así como de las temáticas a incorporar en su reflexión y diálogo.

Así, durante el año 2012 la Iniciativa amplió su conformación hacia centros regionales e institutos o centros de pensamiento político, preservando su fundamento epistemológico y su objetivo principal de construir una visión integral en torno al recurso hídrico y sus aspectos ambientales. Otro sello característico es que, si bien muchos de los temas tratados han sido abordados también en otras instancias y documentos, la Iniciativa hace un especial esfuerzo por rescatar consensos y recoger el aprendizaje organizacional de las experiencias pretéritas, que en no pocos casos han permitido alinear actores del sector privado, ONGs, académicos, organizaciones de la sociedad civil y del sector público.

Los objetivos originalmente planteados por la Iniciativa fueron:

- Identificar los temas que preocupan a los actores vinculados a los recursos hídricos e iniciar un diálogo multiactores y sistemático.
- Contribuir a establecer una base técnica seria (y compartida).
- Contribuir a generar una visión más integral del tema del agua a nivel de la sociedad.

Para su segundo año de funcionamiento, la Iniciativa se propuso avanzar en dos objetivos específicos complementarios:

- Profundizar en el diálogo, para generar una visión integral del tema del agua que se pueda plasmar en instrumentos de política pública e iniciativas que respondan a los desafíos de la hora actual.
- Explorar nuestros disensos y abordar materias o dimensiones insuficientemente tratadas en el primer año de trabajo, privilegiando una mirada más estratégica que ponga su foco en las oportunidades para la sustentabilidad.

Consistentemente, los temas seleccionados y el método de trabajo se alinearon en torno a la necesidad de plasmar las propuestas en instrumentos o iniciativas que respondan a la premura de los desafíos actuales, sin abandonar la necesaria mirada estratégica centrada en las oportunidades para la sustentabilidad.

La selección de los temas combinó entonces algunos relevados por la contingencia, con otros de largo plazo o insuficientemente explorados. El método de trabajo armonizó la rigurosidad en el enfoque conceptual del tema escogido, con el análisis de un caso emblemático asociado al mismo, presentado usualmente por algún protagonista directamente involucrado, especialmente invitado para ese fin. Así, sobre la base de estos dos insumos, sumado a la discusión post análisis del caso, se conformaron en cada sesión comisiones ad-hoc que elaboraron un documento con los consensos y disensos para ser difundidos como posición formal de la mesa que representa a un amplio abanico de actores.

Estos son los pronunciamientos que la mesa Agua y Medio Ambiente, en su tercer año de funcionamiento, desea poner a disposición de los diversos actores interesados en la temática hídrica y medioambiental, aunque con especial interés hacia los tomadores de decisiones, tanto de los diversos órganos de la Administración pública, como los legisladores, así como de la sociedad civil y del mundo privado, con interés, disposición o voluntad de acción.

Los temas abordados en estos pronunciamientos son:

- Organizaciones de usuarios y gestión integrada de los recursos hídricos: el aporte de las Mesas del Agua.
- Arreglos institucionales: modificaciones al Código de Aguas.
- Cambio climático y vulnerabilidad: acciones relativas a los recursos hídricos.
- Incorporación de la dimensión ambiental en la gestión del agua en un sentido estratégico: el enfoque de servicios ecosistémicos.
- Información y transparencia para la gestión sustentable de los recursos hídricos.

En cada uno de estos casos se expresa una visión sobre el tema, se ofrece un conjunto de orientaciones o líneas de acción, al mismo tiempo que se reflejan los consensos y disensos de esta instancia voluntaria, amplia y diversa de diálogo y reflexión especializada.

Durante estos últimos tres años, y en paralelo al surgimiento y desarrollo de esta iniciativa, nuestro país ha experimentado una severa estrechez hídrica que se ha hecho sentir con particular intensidad sobre una amplia porción de nuestro territorio y, a medida que la situación se prolonga, sus efectos se perciben con mayor dramatismo, en especial en zonas donde habita población vulnerable.

Este contexto ha contribuido a otorgar en la discusión pública una mayor relevancia al tema de los recursos hídricos y a los desafíos del cambio climático, y a aumentar la sensibilidad de los medios y de la ciudadanía sobre estas materias. Esta oportunidad nos impone simultáneamente un sentido de urgencia. De ahí el interés del Consejo Consultivo por hacer propuestas que –en el marco de la institucionalidad existente– permitan avanzar sin perder de vista el objetivo de largo plazo: la gestión sostenible, justa y transparente de los recursos hídricos.

La última reforma al Código de Aguas –aparentemente insuficiente a la luz de los desafíos de la hora actual– ¡tomó 13 años! Los ritmos pretéritos no nos sirven, los hechos y las circunstancias nos interpelan con particular urgencia a todos: políticos, empresarios, académicos y sociedad civil organizada debemos ser capaces de implementar soluciones y encontrar ahora puntos de acuerdo para avanzar.

Este año 2013, en un contexto de elecciones presidenciales y parlamentarias, se proyecta como un año de decisiones, de opciones y, por lo tanto, de oportunidades para reconocer la importancia de la temática y relevarla en el marco de la política pública al nivel que requiere y se merece.

La Iniciativa Agua y Medio Ambiente pone a disposición de todo aquel que quiera conocerlo, los resultados de su debate, su contribución a estas definiciones, con sus virtudes y limitaciones, y declara su disposición a seguir realizando sus mejores esfuerzos en difundir, compartir y explicar el carácter y contenido de nuestras propuestas, emanadas de una instancia voluntaria, amplia y diversa de diálogo y reflexión especializada.

Secretaría Técnica, Iniciativa Agua y Medio Ambiente

Rodrigo Fuster G.
Universidad de Chile

Francisco Donoso D.
ANDESS A.G.

Santiago, marzo de 2013

ANTECEDENTES

La Iniciativa Agua y Medio Ambiente surge a partir del interés de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios A.G. (ANDESS), que inicialmente la impulsa en asociación con el Centro de Investigación y Planificación para el Medio Ambiente (CIPMA) y luego con el Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales de la Universidad de Chile (DCA&RNR).

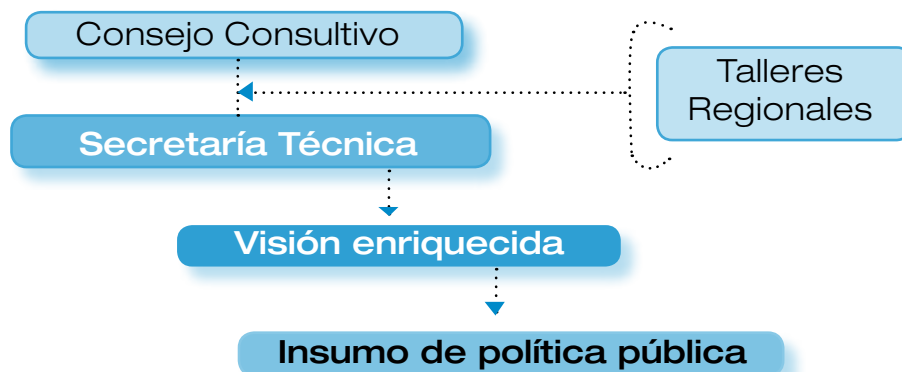
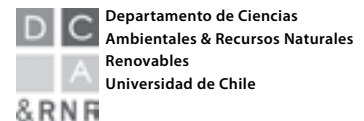
Al ser el diálogo el motor central de esta iniciativa, se conformó una mesa multiactor que tiene como principal objetivo construir una visión integral del recurso hídrico y sus aspectos ambientales. Una vez constituida, ha quedado en manos de sus integrantes la definición de nuevos integrantes a convocar, así como de las temáticas a incorporar en su reflexión y diálogo.

La práctica de la Iniciativa ha permitido expresar, reconocer o representar:

- El valor de conocerse y respetarse mutuamente, reconociendo y aceptando las diferencias y los consensos.
- Oportunidades de comunicación e intercambio entre centros de investigación y organizaciones ambientales del país, así como de académicos y especialistas, con la industria sanitaria y otros sectores productivos.
- Disposición para generar un temario y una metodología de trabajo que sea consistente con la voluntad para abrir e integrar un espacio de diálogo e intercambio respetuoso, amplio y franco.

Como resultado de sus prácticas, la Iniciativa ha encontrado una forma de articulación entre un Consejo Consultivo, que es la instancia que refleja en propiedad su carácter multisectorial y multiactor, y una Secretaría Técnica que provee de soporte al Consejo. Esta Secretaría Técnica está conformada por ANDESS A.G. y su actual asociado, el Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, de la Universidad de Chile.

Además de lo anterior, en cada año se han efectuado talleres de la Iniciativa en distintas regiones. Tales actividades se han desarrollado con el apoyo de centros académicos o de investigación de cada región y el patrocinio de la respectiva empresa sanitaria. Los resultados de estos talleres han enriquecido la visión de la Iniciativa y han permitido retroalimentar al Consejo Consultivo con perspectivas regionales.



CONSEJO CONSULTIVO DE LA INICIATIVA AGUA Y MEDIO AMBIENTE

Durante el año 2012, la Iniciativa amplió su convocatoria hacia Centros Regionales y Centros de Pensamiento Político. De esta forma, el Consejo Consultivo de la Iniciativa quedó conformado por:



Alberto Kresse (Aguas Nuevas)
 Alejandra Cuevas (CED)
 Andrei Jouravlev (CEPAL)
 Axel Dourojeanni (Fundación Chile)
 Bonifacio Fernández (PUC, Centro de Aguas Urbanas)
 Caridad Canales (CEPAL)
 David Poblete (PUC- Centro de Cambio Global)
 Diana Ávila (Instituto Libertad)
 Elizabeth Lictevout (CIDERH-Iquique)
 Felipe de la Hoz (U. de Concepción, Centro del Agua)
 Flavia Liberona (Fundación Terram)
 Francisco Donoso (Asesoría Mesa/ANDESS)
 Francisco Fuentes (Instituto Libertad)
 Francisco Klapp (Libertad y Desarrollo)
 Francisco Suárez (PUC - Centro de Aguas Urbanas)
 Guido Soto (CAZALAC-La Serena)
 Guillermo Espinoza (CED)
 Guillermo Pickering (ANDESS)
 Gustavo Díaz (Instituto Libertad)
 Ignacio Suitt (Instituto Libertad)
 Ignacio Vargas (PUC, Centro de Aguas Urbanas)
 Javier Munita (Instituto Libertad)
 Jorge Icaza (Aguas Chañar-Patagonia)
 Jorge Jaramillo (Soc. Chilena de Limnología)
 Jorge Neira (Instituto Libertad)
 Jorge Oyarzún (ESSBIO S.A.)
 José Luis Arumí (U. de Concepción, Centro del Agua)
 Juan Carlos Scapinni (Instituto Igualdad)
 Juan Pablo Quiroz (Instituto Libertad)
 Juan Ramón Candia (Fundación Chile)
 Michael Hantke (Universidad de Dundee)
 Patricio Herrada (ANDESS)
 Pía Jara (DCA&RNR-Universidad de Chile)
 Ramón Barcelo (Instituto Igualdad)
 Ricardo Bosshard (WWF)
 Rodolfo Camacho (BHP Billiton/SONAMI-Consejo Minero)
 Rodrigo Fuster (DCA&RNR-Universidad de Chile)
 Sebastián Vicuña (PUC, Centro de Cambio Global)
 Sergio Scott (Soc. Chilena de Limnología)
 Ximena Abogabir (Fundación Casa de la Paz)

OBSERVADORES DEL PROCESO (SERVICIOS PÚBLICOS)

Alejandro Antúnez (INIA)
Evelyn Arévalo (DGA)
Francisco Hargous (DGA)
Francisco Vásquez (CNR)
Javiera Herrera (CNR)
Gabriel Selles (INIA)
Juan Buttazzoni (DGA)
Leonel Sierralta (MMA)
Pedro Navarrete (MMA)
Silvia Benítez (MMA)

SECRETARÍA TÉCNICA¹

Rodrigo Fuster (académico del Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, de la Universidad de Chile)
Francisco Donoso (asesor de ANDESS AG)

1. La Secretaría Técnica agradece la colaboración de Pía Jara T., Ingeniera en Recursos Naturales Renovables, del Laboratorio de Análisis Territorial de la Universidad de Chile.

TEMAS Y PRONUNCIAMIENTOS

A continuación se presentan los textos de los pronunciamientos adoptados por el Consejo Consultivo correspondientes a los temas que se priorizaron en sus debates. Los textos fueron elaborados con el concurso de comisiones redactoras ad-hoc que se constituyeron en cada caso, y a quienes dejamos constancia pública del agradecimiento por su generoso trabajo y dedicación. Con todo, la responsabilidad de la versión final y edición, así como de sus errores u omisiones, recae en los integrantes de la Secretaría Técnica.

Tema	Pronunciamiento	Comisión ad-hoc de apoyo a la redacción
Organizaciones de usuarios y GIRH	Las Mesas del Agua y su contribución a la gestión sustentable de los recursos hídricos	Ximena Abogabir (Casa de la Paz) José Luis Arumí (U. de Concepción, Centro del Agua) Axel Dourojeanni (Fundación Chile) Guido Soto (CAZALAC) Alejandra Cuevas (CED) Rodolfo Camacho (SONAMI/Consejo Minero) Flavia Liberona (Terram)
Arreglos institucionales	El Código de Aguas: propuesta de modificaciones con miras a la gestión integrada de los recursos hídricos	Axel Dourojeanni (Fundación Chile) Andrei Jouravlev (CEPAL) Michael Hantke (Universidad de Dundee) Alejandra Cuevas (CED)
Cambio climático y vulnerabilidad	El cambio climático y sus efectos sobre los recursos hídricos ¿Qué podemos hacer desde hoy?	Ricardo Bosshard (WWF Chile) Sebastián Vicuña (U. Católica, Centro de Cambio Global) José Luis Arumí (U. de Concepción, Centro del Agua)
Incorporación de la dimensión ambiental en la gestión del agua en un sentido estratégico	El agua desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos	Pedro Navarrete (MMA) Miguel Cárcamos (FORECOS) José Luis Arumí (U. de Concepción, Centro del Agua) Sergio Scott (Sociedad Chilena de Limnología)
Información y transparencia	Información y transparencia para la gestión sustentable de los recursos hídricos	Alejandra Cuevas (CED) José Luis Arumí (U. de Concepción, Centro del Agua) Caridad Canales (CEPAL) Alberto Kresse (Sanitaria Aguas Nuevas)

Agua medio ambiente



www.conaf.cl / Parque Nacional Vicente Pérez Rosales

TEMA 1

LAS MESAS DEL AGUA Y SU CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

LAS MESAS DEL AGUA Y SU CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

POSICIÓN DEL CONSEJO CONSULTIVO DE LA INICIATIVA AGUA Y MEDIO AMBIENTE

El objetivo principal de este documento es exponer las ventajas que presentan las Mesas del Agua como una alternativa para establecer acuerdos entre los actores vinculados al agua, por medio de instancias de diálogo multistakeholder y de mecanismos que ayudan a una gestión sustentable del recurso hídrico. En Chile estas mesas han permitido a los actores conocerse, construir confianzas y lograr consensos para resolver conflictos entre las partes.

INTRODUCCIÓN

El Consejo Consultivo de la Iniciativa Agua y Medio Ambiente ha considerado de interés poner a disposición de las autoridades políticas, legisladores y tomadores de decisión del sector público, así como del mundo privado, un texto con su visión respecto a las experiencias recientes y en desarrollo de articulación de Mesas del Agua en diversas cuencas o regiones del país, como instancias que promueven una gestión sustentable del recurso y ayudan a disminuir situaciones confrontacionales entre distintos actores.

Nos anima el convencimiento de que es urgente desarrollar instancias “flexibles” y dinámicas que actúen como lugar de diálogo y encuentro y que sirvan para:

- Impulsar acciones.
- Facilitar que los distintos sectores de la sociedad expliciten sus visiones, necesidades y requerimientos.
- Identificar temas prioritarios o de interés común.
- Orientar las necesidades de investigación.
- Identificar y acotar los temas o áreas de conflicto, así como los actores involucrados, según cada realidad a nivel de cuenca.

Producto del análisis del Consejo y de la participación de algunos de sus miembros –tanto del mundo académico como de sectores productivos o de centros de transferencia tecnológica– en experiencias desplegadas o actualmente en desarrollo en Coquimbo, el Huasco, Copiapó y la Región de Libertador Bernardo O'Higgins, nos asiste el convencimiento de que las Mesas del Agua pueden ser un aporte, desde un ámbito territorial, al diálogo multi-stakeholder y a mecanismos de gestión sustentable del recurso hídrico.

I. IMPORTANCIA DE LAS MESAS HOY PARA LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

El agua, el aire, las zonas de pesca, los servicios ambientales y la biodiversidad, son considerados bienes comunes, es decir, recursos naturales que no pertenecen a nadie en particular y a los que en teoría todos pueden tener libre acceso.

Para el caso del agua, existe en Chile un marco administrativo y normativo que regula su acceso a partir de una gestión, por una parte, centralizada en el Estado o en las empresas privadas (como por ejemplo las empresas sanitarias) y, por otra, descentralizada por medio de organizaciones de usuarios (denominada gestión colectiva).

El Código de Aguas define al recurso hídrico como un bien nacional de uso público, pero al mismo tiempo como un bien privado, pues otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento, permitiéndoles el libre uso y goce sobre este recurso. Actualmente, la información relacionada con la propiedad de los derechos está dispersa, incompleta y desactualizada y, sumado a ello, el Estado no cuenta con la capacidad para acceder de manera expedita a dicha información ni con instrumentos de gestión aplicables de manera rápida y adecuados a las urgencias requeridas para garantizar el acceso al agua. Frente a esta situación, y como una alternativa para generar acuerdos entre los actores vinculados al agua, se ha optado en algunos casos por establecer Mesas del Agua.

Si bien los usos de este elemento se han identificado tradicionalmente con el riego, la producción de agua potable e industrial (incluyendo a la minería) y la generación de energía, hoy en día se identifican otros usos que cobran mayor importancia, como la conservación de los recursos hídricos –en particular glaciares y caudales mínimos por cuenca– que permitan el mantenimiento de ecosistemas, el turismo y la conservación de la biodiversidad, reconociéndose además los valores culturales y religiosos asociados al agua.

En este sentido, **la asignación y uso de los recursos hídricos para beneficio del desarrollo humano se lleva a cabo a menudo en un escenario de requerimientos competitivos, que incluyen necesidades humanas y productivas, además de los requerimientos ecológicos de áreas naturales que a su vez proveen de servicios ambientales.** Lentamente se ha ido incorporando una visión que pone al agua como elemento vital y central para el mantenimiento de la vida en el planeta y el desarrollo de las actividades humanas. En este contexto, se está pasando de una visión puramente utilitarista/productivista del agua a una más real y comprehensiva.

En este último aspecto existen **posiciones divergentes**. Mientras para algunos el mercado puede ser el instrumento para priorizar entre distintos usos importantes para el desarrollo humano y medioambiental, otros creen que ciertos usos están por sobre otros.

En nuestro país, esta competencia ha ido muchas veces acompañada de falta de información y una escasa visión estratégica sobre la gestión del agua, lo que resulta particularmente crítico en ambientes áridos y semiáridos como los del centro-norte de Chile, donde comunidades humanas se han adaptado a la escasez hídrica mediante la gestión colectiva del recurso.

En un escenario de cambio climático global, la falta de visión estratégica y de pertenencia local en la base de la gestión del agua, puede generar (y ha generado) conflictos socioambientales entre los usuarios del agua, las comunidades vecinas o indígenas, y el Estado. Pero también los conflictos se potencian por la escasa información y un marco regulatorio que no permite que las autoridades públicas gestionen el agua.

Dichos conflictos surgen en distintas etapas de la gestión de un recurso, e incluyen desde actitudes colaborativas hasta la confrontación propiamente tal, y actualmente no están siendo abordados de manera integral y consolidada por los instrumentos relacionados con la gestión de los recursos hídricos. Además, con la expansión de las tecnologías de información y la irrupción de las redes sociales, la multiplicidad de aspectos relacionados con el agua se ha expandido rápidamente, sin que exista una capacidad de respuesta adecuada y oportuna de las actuales instituciones públicas y privadas a cargo de la gestión del agua en Chile. En este sentido, cabe tener en consideración que el modelo chileno ha

buscado que la gestión sea a través del mercado –y no del Estado– para que así el agua sea asignada a los usos más valiosos en un contexto de múltiples necesidades, todos por sus propios méritos.

Por otra parte, las instituciones locales que gestionan colectivamente el agua, como las comunidades de agua, tienen herramientas propias de gestión de conflictos (ya sea para evitarlos o para superarlos); sin embargo, en algunos casos estas organizaciones están debilitadas por la escasa participación de los usuarios o la falta de incentivos concretos para una gestión que aporte gobernabilidad y sustentabilidad al uso del recurso. Frente a esta situación, creemos necesario se generen instancias de discusión y diálogo que permitan buscar acuerdos entre los diferentes actores y, dada la actual legislación chilena, consideramos que las Mesas del Agua son una de las alternativas más factibles de constituir.

Disensos. Si bien todos creen que las Mesas del Agua son un aporte a la solución de conflictos, hay disenso en estos puntos. Algunos consideran que resulta más eficiente fortalecer las Juntas de Vigilancia y organizaciones de usuarios, que la conformación de mesas. En este caso, las mesas se visualizan como una instancia complementaria a la institucionalidad vigente que permita un trabajo coordinado entre los distintos agentes que interactúan en el aprovechamiento del recurso hídrico. Además, no hay consenso en el uso del término “equitativo”, pues para algunos puede llevar a interpretaciones erradas acerca de la asignación del recurso, siendo que se considera que lo relevante es generar mecanismos que permitan asignar bien los derechos de propiedad/aprovechamiento.

II. COMPROMISOS PENDIENTES EN RELACIÓN A LOS RECURSOS HÍDRICOS

En reunión de trabajo del 24 de enero de 2005, en la que participaron las delegaciones de los países miembros de la OCDE y de Chile, se formuló un conjunto de recomendaciones al Gobierno de Chile que podrían coadyuvar a fortalecer el progreso ambiental de Chile en el contexto del desarrollo sustentable. Abordaron diversas dimensiones ambientales en la perspectiva de identificar los temas en los cuales el país deberá progresar, reconociendo que en algunos “habrá un largo trecho por recorrer hasta alcanzar la convergencia ambiental con la mayoría de los países de la OCDE”.

En el caso del agua, se formularon seis recomendaciones, incluyendo entre ellas “**desarrollar un enfoque integrado de gestión de cuencas para mejorar el manejo de los recursos hídricos y forestales para proporcionar servicios ambientales con más eficiencia**” (Chile: Evaluaciones del desempeño ambiental, CEPAL/OCDE, Cap. 1 Conclusiones y Recomendaciones, página 21).

Se torna cada vez más urgente apoyar el proceso de toma de decisiones con un enfoque de gestión integrador, descentralizado e interdisciplinario, radicado en la cuenca, que aporte con una mirada estratégica de largo plazo en la gestión del agua y con el arraigo definitivo de una visión colectiva, equitativa y sustentable.

III. POR QUÉ APOYAR Y DESARROLLAR LAS MESAS DEL AGUA

Las Mesas del Agua nacen frente a la necesidad de atender las demandas de los diferentes actores relacionados con los recursos hídricos, con el propósito de contribuir a una mejor gestión del agua de manera participativa, integrando la visión de todos estos actores.

Son instancias de discusión, diálogo, análisis y proposición sobre el recurso hídrico y permiten a los actores conocerse, construir confianzas y lograr acuerdos. Sin embargo, para que estos acuerdos se puedan implementar, se requiere de la participación de todos los actores y autoridades competentes.

Estas mesas tienen una visión de largo plazo y todos los actores involucrados en ellas tienen un rol y una responsabilidad. Aquí las decisiones o acuerdos no dependen del

Cualquiera sea la forma institucional que en definitiva se adopte para satisfacer este requerimiento, es importante que se funde en las organizaciones y prácticas que se han desarrollado en nuestro país, sin perjuicio de lo relevante que es el análisis de las experiencias internacionales comparadas. En este sentido, creemos que las “Mesas de Agua” constituyen una de las experiencias a tener presentes.

Estado, si bien es un actor relevante; es la participación y el compromiso de todos los actores lo que permitirá obtener buenos resultados.

El desarrollo sustentable descansa en tres ejes: el crecimiento económico, la equidad social y la protección del medio ambiente. Bajo esta conceptualización es importante tener presente que la gestión del agua va más allá de quién tenga derechos de uso sobre ella, sino que debe considerar los múltiples actores que se ven involucrados con este elemento. Una adecuada gestión del agua considera aspectos ecológicos, sociales y económicos, subordinando estos últimos, los aspectos económicos asociados al lucro, a los dos primeros. En este sentido, hay **opiniones divergentes**, pues se estima que el desarrollo sustentable se alcanza compatibilizando sus tres pilares y no relegando a un último plano aspectos económicos, que directamente impactan en el bienestar de las comunidades y los países.

En general se aprecia una falta de instancias de participación y diálogo entre los diferentes sectores con miras a definir en forma consensuada las políticas, estrategias y planificación de los recursos hídricos bajo una visión ambiental, social y económica. Precisamente por eso, consideramos que los integrantes de las Mesas del Agua deben provenir desde los diferentes sectores vinculados a la gestión de los recursos hídricos: del sector privado y público, del área de la investigación y de la sociedad civil en general (comunidades indígenas o vecinas). Cada uno de los participantes aporta sus particulares intereses y visiones que, al integrarse en un conjunto de voluntades con un objetivo común explícito, transforma al agua en un tema transversal, que debiera ser más integrador que confrontacional, más transversal y transparente.

Los siguientes aspectos son importantes de tener presente en la conformación de Mesas del Agua:

- **Las Mesas del Agua no han sido resolutivas**, tienen un rol más bien propositivo y de colaboración.
- **Las Mesas del Agua son de carácter voluntario.** Sin embargo, sería deseable que sus integrantes se involucraran y asumieran compromisos para diseñar estrategias vinculantes, caminos a seguir; que se vislumbre algunos acuerdos que puedan producir resultados orientados hacia un mejor estado en la gestión de los recursos hídricos. Aspectos como el desarrollo de diagnósticos, propuestas para mejorar normativas y leyes, la investigación y capacitación, pueden enriquecer y convocar el interés de sus integrantes.
- **Una Mesa del Agua es una instancia en que los diferentes actores se encuentran para conocerse, enriquecer su comprensión de la realidad con la visión de otros puntos de vista, y coordinar acciones.** Estas pueden referirse a ámbitos en los cuales existe consenso o disenso. En este último caso es preciso acordar un mecanismo para abordarlo (encargar estudios a instituciones en los cuales todos confían, formación de paneles de expertos, etc.). La invitación a participar en las Mesas del Agua debe al menos intentar generar un cambio en la dinámica local respecto a la gestión de los recursos hídricos, no puede ser un proceso que no conduzca a nada.
- **El proceso destinado a convocar, instalar y llevar adelante la Mesa del Agua debe tener en cuenta la necesidad de integrar todos los actores relevantes, tanto usuarios del recurso como aquellos afectados por su gestión.** Esto implica reconocer las distintas sensibilidades sobre el tema, buscando profundizar en la postura de los actores, accediendo a sus percepciones sobre la materia para comprender las diferentes aristas que deben estar integradas a la “agenda” preliminar. Ello incluye desde el mapeo de los actores que tienen una postura o interés sobre el tema, a una cuidadosa explicación del objetivo, alcance y expectativa de lo que se pretende hacer.
- **En la generación de confianzas un rol crucial lo juega la instancia que convoca.** Ya sea una autoridad o un grupo intersectorial, debe resultar creíble para todos los convocados, atendido el carácter voluntario de estas instancias. Así mismo, la convocatoria debe reflejar el resultado del proceso de entrevistas previas a su constitución y que trasmita a todos los convocados la relevancia de la instancia, cuidando explicar los objetivos de la iniciativa y así como una propuesta preliminar de temas.

- **El mecanismo de instalación debe permitir acordar el marco en que se desarrollará el proceso.** Tal marco debe incluir los objetivos, criterios de funcionamiento que aborde, vocerías, instancias de difusión, participantes, mecanismo de definición de agenda, logística, una clara asignación de roles y un adecuado registro de los acuerdos y puntos tratados para su validación por todos los asistentes.
- **Por el carácter voluntario de estas mesas y por su naturaleza transversal, es relevante que los convocados se “apropien” del proceso habiéndoles hecho participar en su diseño y, por ende, ocupa un lugar relevante para sus propias agendas.** De esta manera, cada uno de los participantes se sentirá más comprometido con el resultado y el cumplimiento de los compromisos contraídos. Contribuye en este sentido la definición de resultados esperados y de los indicadores de éxito (o avance) para cada actor, así como la definición de los mecanismos de evaluación de los avances.

IV. ASPECTOS TÉCNICOS Y DE FINANCIAMIENTO PARA LAS MESAS DEL AGUA

Para el funcionamiento de las Mesas del Agua resulta clave el apoyo del gobierno regional (GORE), materializado tanto en la participación como en el financiamiento.

La participación se refiere a que tanto el GORE como el Intendente de cada Región instruyan a los servicios públicos a que designen un representante en la Mesa del Agua. Esta representatividad incentivará la participación de los demás actores, usuarios del recurso y sus organizaciones, así como de los gobiernos locales, actores de los sectores privado y académico, y de la sociedad civil.

El apoyo en financiamiento implica que existan fondos asignados, de preferencia por el Gobierno Regional, idealmente a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), que esté asociado a una tarea de largo plazo y no supeditado a metas de corto plazo que no son realistas de cumplir. Estos fondos permitirían mantener una secretaría técnica que articule su funcionamiento y cubrir los gastos logísticos y parte de los gastos de traslado en los casos que sea necesario. La existencia de una secretaría técnica es un aspecto clave para el funcionamiento de una mesa y es deseable que esté conformada por profesionales contratados específicamente para esta labor.

La participación de los centros académicos y de investigación regionales en las mesas permite contar con apoyo técnico especializado en la discusión de los diferentes problemas que se aborden. Por otro lado, esta participación ayudará a estos centros a generar ideas para la formulación de proyectos que les permitiría acceder a fondos regionales de investigación y desarrollo.

Eventualmente, para institucionalizar las Mesas del Agua, se podría conformar una Corporación o Fundación que cuente con el apoyo y financiamiento del respectivo GORE, así como de otras fuentes de carácter privado, asociado a fuentes de financiamiento que respondan a un proyecto de carácter regional, con objetivos de corto, mediano y largo plazo.

Previsiones. No obstante, frente a estos aspectos técnicos y de financiamiento, para algunos de los miembros de este Comité Consultivo cabe tener presente dos prevenciones vinculadas entre sí. La primera, se relaciona con la pertinencia de contribuir financieramente al funcionamiento de las Mesas del Agua con recursos fiscales e incluso que pueda ser coordinada por organismos públicos. Además, y en segundo lugar, cabe evaluar si ello podría reducir no solo la independencia de estas mesas, en términos económicos, sino también en cuanto a las recomendaciones que de ellas pudieran derivar, más aún en caso que pudieran ser contrarias a las políticas llevadas a cabo por el respectivo gobierno.

Agua medio ambiente



www.panoramio.com/ Río Bueno, Región de Los Lagos, Chile

TEMA 2

EL CÓDIGO DE AGUAS: PROPUESTA DE MODIFICACIONES CON MIRAS A LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

EL CÓDIGO DE AGUAS: PROPUESTA DE MODIFICACIONES CON MIRAS A LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

PRONUNCIAMIENTO DEL CONSEJO CONSULTIVO DE LA INICIATIVA AGUA Y MEDIO AMBIENTE¹

A partir del trabajo realizado durante el año 2011 por el Consejo Consultivo de la Iniciativa Agua y Medio Ambiente, fue posible establecer algunos consensos respecto de la necesidad de realizar mejoras al marco institucional y normativo que regula la gestión del agua en Chile.

En este pronunciamiento se fundamenta por qué se requiere modificar el actual Código de Aguas, se analizan los desafíos que imponen los nuevos escenarios de cambio climático, aumento de las presiones de uso y crisis económica y energética, y se proponen los principales temas que se deben revisar.

I. ¿POR QUÉ DEBEN DISCUTIRSE MODIFICACIONES AL CÓDIGO DE AGUAS?

Chile fue uno de los países pioneros en adoptar al mercado como asignador del recurso hídrico, por medio del Código de Aguas instaurado hace ya más de 30 años. Para tal efecto, asimiló el uso de agua a un *commodity* y entregó derechos de propiedad sobre su aprovechamiento. En este marco, se limitó drásticamente la injerencia del Estado en la gestión del recurso, quedando esta en muchos aspectos entregada a los propietarios de derechos de aprovechamiento, mediante las organizaciones de usuarios y las Cortes de Justicia.

En el momento en que se instaura el Código, Chile era un país en vías de desarrollo, con requerimientos más reducidos y menos diversos en relación a la disponibilidad del recurso, menores conflictos y competencia por su uso, y menor preocupación de la sociedad por los aspectos ambientales y la sustentabilidad a largo plazo, por lo que los objetivos del Código tendieron a focalizarse en la función productiva del agua, principalmente, a corto o mediano plazo.

1. Los representantes del sector minero (SONAMI y Consejo Minero) en el Consejo Consultivo de la Iniciativa Agua y Medio Ambiente solicitaron su exclusión de este pronunciamiento, por estar participando en otra iniciativa liderada por la Confederación de la Producción y del Comercio, donde sus planteamientos a dicho grupo de trabajo no necesariamente se encuentran alineados con el contenido del presente documento.

Tras más de tres décadas de esta legislación, **la irrupción de nuevos desafíos ha puesto en evidencia las limitaciones para abordar problemas emergentes y condiciones de aprovechamiento y disponibilidad, sin perjuicio del juicio en general favorable acerca de los beneficios que tanto la reasignación del recurso vía mercado como la “seguridad jurídica” han representado.**

El Código de Aguas se enfrenta cada día más a problemas que le resulta materialmente imposible resolver:

- La creciente demanda (agrícola, industrial, minera, humana y ambiental).
- La competencia por agua cada vez más intensiva.
- Las interferencias e interdependencia creciente entre los usos y usuarios.
- Creciente costo del recurso.
- Los daños ambientales que produce la explotación excesiva.
- El agotamiento de acuíferos y prácticas de aprovechamiento no sustentable.
- Los conflictos socioambientales cada día más frecuentes, que obstaculizan o retrasan la realización de importantes proyectos productivos que el país necesita.



II. LOS NUEVOS DESAFÍOS QUE IMPONEN LOS CAMBIOS EXPERIMENTADOS EN EL MUNDO Y EN CHILE

En este contexto, y a la luz de la experiencia recogida, se observa que la actual institucionalidad del agua impone limitaciones al aprovechamiento sustentable –que es esencial para dar seguridad a las inversiones en el largo plazo y prevenir conflictos–, a la gestión integrada y al mejoramiento del desempeño ambiental.

Hoy la sociedad chilena pugna por balancear su interés por el desarrollo económico con otras dimensiones igualmente importantes, como la equidad social y la sustentabilidad ambiental, frente a lo cual el marco normativo que nos rige en materia hídrica ha resultado insuficiente y hemos acumulado importantes “pasivos”.

En opinión de varios de los miembros de este Consejo, prima en el Código un “sesgo productivo”, “de corto plazo”, que privilegia usos sectoriales por sobre el uso múltiple, y que margina otros usos e intereses ambientales, sociales y culturales en el proceso de toma de decisiones. Y más importante aún, presenta significativas debilidades en fomentar la sustentabilidad hidrológica de los derechos de aprovechamiento con miras al largo plazo, la cual es esencial –igual que la seguridad jurídica– para asegurar la inversión privada en el desarrollo del potencial económico del recurso.

Igualmente, **la evidencia científica en el mundo ha demostrado que los problemas de escasez e inundaciones se agravarán por los efectos del cambio climático, y que su solución comienza, en muchos casos, por la gestión eficiente y sustentable del agua.** Conceptos como gestión integrada de los recursos hídricos, gestión por cuencas, planificación hidrológica, gestión conjunta de aguas superficiales y subterráneas, entre otros, ya son parte de la “ortodoxia” técnica.

Al margen de las posiciones ideológicas y enfoques de desarrollo de aquellos que creen mejor enfatizar el rol del sector privado en la gestión del agua o de quienes optan por fortalecer la función regulatoria del Estado, la magnitud de los temas a resolver demanda una necesaria revisión y adaptación del marco regulatorio del agua para avanzar hacia una gestión más sustentable del recurso hídrico.

Así, y sin abandonar un enfoque que proteja la seguridad jurídica de los derechos de aprovechamiento y le otorga al mercado un importante rol en la reasignación de los recursos hídricos dentro y entre diferentes usos, creemos que **se puede dar paso hacia un sistema más equilibrado de gestión, con enfoque público-privado y colaborativo.** Esto es factible con perfeccionamientos que en algunos casos pueden ser implementados

en el mediano y corto plazo, mientras que otros requerirán de un plazo mayor para construir consensos y generar un empoderamiento eficiente y eficaz de estas tareas por parte de los usuarios y actores del agua.

La discusión sobre la necesidad de realizar modificaciones al Código de Aguas y a los instrumentos de gestión y planificación del recurso hídrico que dicho cuerpo legal sustenta, ha sido amplia, de larga data y no exenta de polémicas, divergencias y obstáculos. No obstante, y comprendiendo que una discusión de esta envergadura debe ser un proceso participativo que integre una amplia gama de actores para darle validez, y sin perjuicio de las experiencias en las distintas instancias formales y no formales de discusión², queremos contribuir a este debate desde la perspectiva multiactor que caracteriza a la Iniciativa Agua y Medio Ambiente.

III. TEMAS RELEVANTES PARA SOMETER A REVISIÓN O EVALUACIÓN

A pesar de este consenso general, aún persisten dudas o disensos respecto a los temas específicos que deben ser perfeccionados o modificados. Por otra parte, como toda reforma, debe ser respaldada en un marco de política pública para la sustentabilidad en los usos del agua, que cuente con amplia aprobación o validación social. Además se requerirá que en su implementación sea capaz de preservar los elementos que se perciben como favorables, privilegiando un enfoque de bien común.

A continuación, producto del trabajo del Consejo durante el año 2012, se proponen algunos temas que se consideran relevantes de incorporar al análisis de modificación del Código. La identificación de estas seis áreas temáticas podrá ser complementada con un trabajo más específico para despejar dudas, diferencias y encontrar consensos, en la medida en que, en apoyo a los legisladores y tomadores de decisión involucrados directamente en la gestión del agua en Chile, se desee elaborar una propuesta concreta de reforma al Código.

Cuencas y gestión integral del recurso hídrico

Para mejorar la gestión hídrica es necesario reconocer “en derecho” el hecho de que las cuencas son las unidades territoriales relevantes en el proceso de toma de decisiones de gestión de los recursos hídricos, dando paso a una organización que permita reunir a las diversas partes interesadas con el objeto de gestionar eficiente y sustentablemente el agua en cada cuenca.

Es necesario superar la actual separación en la gestión de aguas subterráneas y superficiales, y la “segmentación” de estas últimas en “secciones”, incorporando a la cuenca, o grupo de cuencas interconectadas, como la unidad básica de la política pública y de la gestión del recurso.

Diversos informes y estudios recientes lo señalan, desde el ámbito productivo al técnico-profesional.

Unos relevan su urgencia e importancia: “la competencia por el agua se ha visto incrementada, al igual que las interdependencias entre usuarios de agua y los conflictos asociados. Esto hace imprescindible una gestión integral del recurso hídrico, que incorpore a todos los sectores de usuarios de aguas”³.

Otros, compartiendo el diagnóstico, avanzan en propuestas para “impulsar una gestión de los recursos hídricos que se caracterice por una visión amplia de la relación del agua con los

El Código de Aguas necesita ser perfeccionado y reformulado en algunos aspectos para constituirse en un apoyo efectivo a la gestión integrada del recurso hídrico en los nuevos escenarios de creciente escasez relativa, mayor competencia por el recurso, prácticas de uso no sustentables, cambio climático, aumento de las presiones de usos y crisis económica y energética. No se trata de desechar lo que existe, sino perfeccionar y complementar en aquellas dimensiones que al momento de su promulgación no eran parte de los requerimientos ni preocupaciones existentes en torno a este recurso.

2. Tales como las Mesas de Agua Regionales Coquimbo, Huaso, la Comisión de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Cámara de Diputados, o diversos congresos y seminarios técnicos y científicos.
3. Consejo Minero. Reporte Anual 2011-2012. Ámbitos estratégicos, página 70.

distintos procesos que afectan su disponibilidad y beneficios, y por la actuación coordinada de los agentes (...) Lo anterior, sin que ello signifique necesariamente un cambio en el marco jurídico y económico vigente”⁴.

Otros usos

Una segunda materia en la cual “poner al día” el Código se refiere al reconocimiento de otros usos, además de los productivos, que proveen las cuencas y los recursos hídricos. Son usos que no están expresados, representados, ni protegidos en derechos de aprovechamiento formales, como los servicios ambientales, recreación, pesca recreativa, biodiversidad, turismo, etc.

Este reconocimiento no puede ser solo retórico, como en muchos casos ha sucedido con el caudal ecológico (o mínimo) que la modificación del Código incorporó a partir del año 2005, sino que es necesario compatibilizar la protección de los distintos bienes con los usos productivos del agua.

Prioridades (consumo humano y protección de los ecosistemas)

Los conflictos derivados de la agudización de las situaciones de escasez hídrica que han afectado a distintas áreas de nuestro territorio, en especial en la zona norte, han develado una tercera insuficiencia del Código que es necesario resolver y que lleva a **la conveniencia de incluir en nuestro Código prioridades –y su tratamiento exhaustivo– como el consumo humano y la necesaria protección de los ecosistemas para asegurar el uso futuro del agua.**

Se requiere analizar la opción de establecer una prioridad para que, frente a ese tipo de eventos, sea posible “*reservar caudales de aguas superficiales o subterráneas para consumo humano*” (Cámara de Diputados. Comisión Investigadora sobre extracciones ilegales de aguas y áridos en los ríos del país). Esta declaración de prioridad es, por lo demás, consistente con el hecho de que el Gobierno de Chile suscribió la resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas del 28 de julio de 2010, donde se reconoció el Derecho Humano al Acceso al Agua Potable y Saneamiento (A/RES/64/292).

Mercado, información, transparencia

Para asegurar eficiencia económica en la reasignación de derechos de aprovechamiento a través del mercado, es imperativo corregir las “fallas” de dicho mercado que amenazan la sustentabilidad del recurso, provocan conflictividad creciente y aumentan los costos de transacción dificultando su operación.

Otros países ya han transitado por esta experiencia y han incorporado regulaciones que, reconociendo la seguridad jurídica de los derechos de aprovechamiento, la libertad de transferir el cambio de lugar y forma de uso, resguardan que esas modificaciones no afecten los derechos de terceros (ya sean otros usuarios directos así como otros usos, servicios ambientales y otros no necesariamente expresados en derechos formales de aprovechamiento). Chile puede aprender de ellos como, por ejemplo, de la experiencia exitosa y de larga data de operación de mercados del agua⁵ –y sistemas de Bancos de Agua– en el oeste árido de los Estados Unidos, en particular los estados de Arizona, California, Colorado, Nevada y Nuevo México.

4. Instituto de Ingenieros de Chile. “Hacia una gestión integrada de recursos hídricos: una propuesta” Comisión de aguas. 2012, página 5.

5. Ref: <http://www.fundacionchile.com/publicaciones/bancos-de-agua-una-opcion-para-la-gestion-del-agua-en-la-region-de-atacama/>, <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/8/5688/lcl1097s.pdf> y <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/8/20578/lcl2224s.pdf>

Organizaciones de usuarios

La sola implementación de un programa de fortalecimiento de las organizaciones de usuarios –que este Consejo respalda– no es suficiente.

Es necesario avanzar, por ejemplo, hacia la supervigilancia de las organizaciones de usuarios a lo largo de una cuenca, el establecimiento de sistemas de monitoreo de cuencas y recopilación de información, formas de participación diferenciadas según tipos de usuarios, quórum en votaciones para la toma de determinadas decisiones para proteger los intereses válidos de todos los titulares de derechos de aprovechamiento –incluyendo pequeños usuarios y no sólo de los más grandes– y mejorar los instrumentos de fiscalización de la extracción ilegal, entre otros⁶.

Respecto de sus competencias, en toda la doctrina con base empírica se acepta que para que las organizaciones de usuarios sean eficaces necesitan elementos de derecho público (como es el caso de Estados Unidos, España, Argentina y otros); de otro modo, no pueden por diversos motivos cumplir su cometido.

Rol del Estado

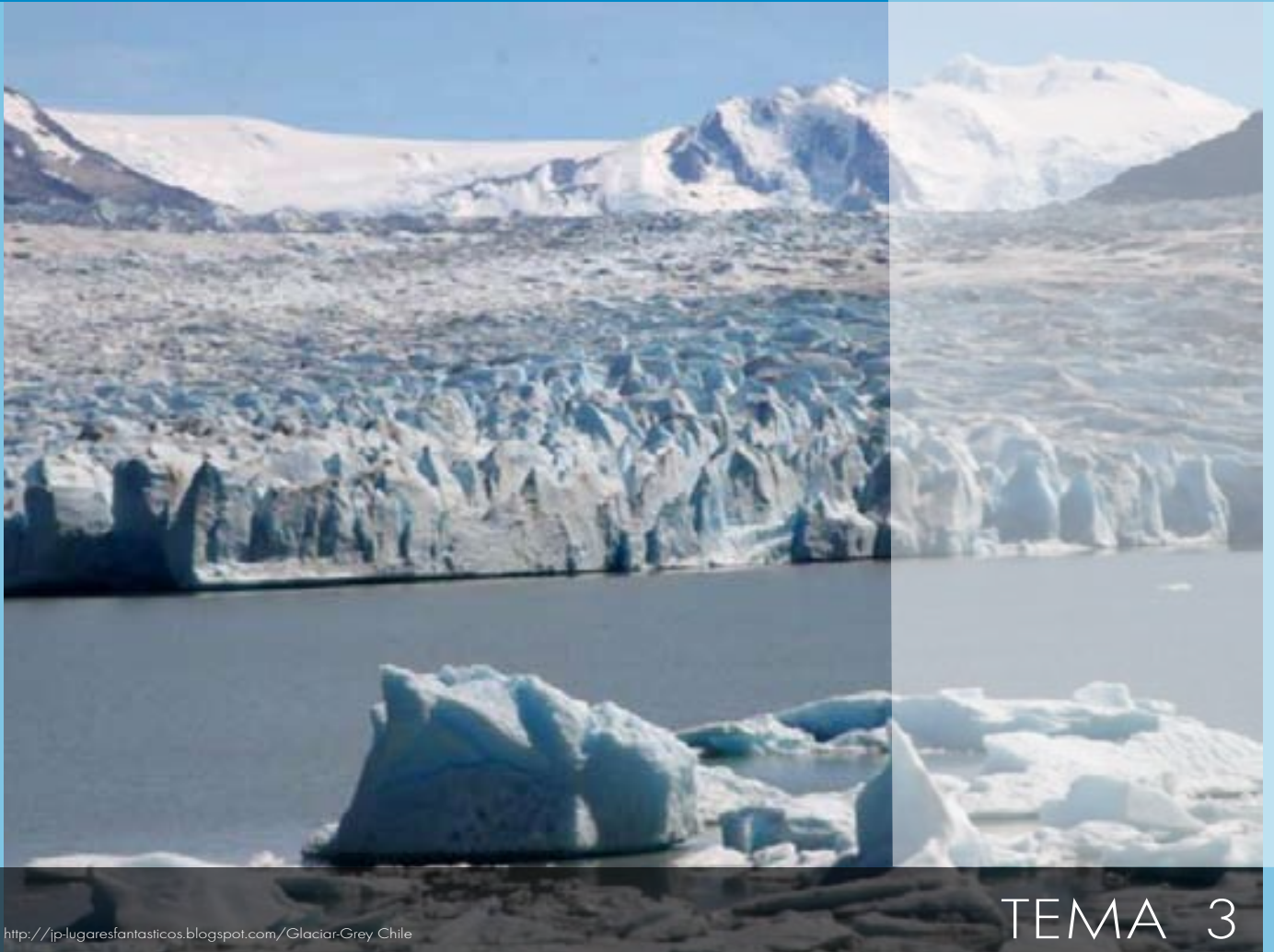
Existe prácticamente consenso en que la actual multiplicidad de competencias y dispersión de facultades entre diversos órganos de la administración –y su escasa capacidad de fiscalización y control sumada a la vulnerabilidad a influencias de grupos de interés especial– representa una debilidad que es necesario superar.

Como decíamos en nuestro informe del año 2011, “*se necesita generar las modificaciones necesarias para definir una institución destinada a la gestión del agua (con mayor relevancia en jerarquía de la que tiene hoy en día la DGA), dotada de una independencia suficiente como para evitar su captura tanto de parte de los privados, de grupos políticos o de la Administración, y con competencias para coordinar efectivamente las acciones de diversos órganos públicos (defensas fluviales, CNR, SAG, CONAF, municipio, etc.) de modo de no generar traslapes de funciones*”.

Esta institución deberá estar dotada de capacidades, recursos e independencia para intervenir en la gestión y resolución de conflictos entre usuarios y frente a problemas socioambientales.

⁶ ¿Cuáles son los desafíos y oportunidades para una gestión más sostenible, justa y transparente del recurso hídrico? Pág. 25.

Agua medio ambiente



[http://jp-lugaresfantasticos.blogspot.com/Glacier-Grey Chile](http://jp-lugaresfantasticos.blogspot.com/Glacier-Grey-Chile)

TEMA 3

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS ¿QUÉ PODEMOS HACER DESDE HOY?

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS ¿QUÉ PODEMOS HACER DESDE HOY?

PRONUNCIAMIENTO DEL CONSEJO CONSULTIVO DE LA INICIATIVA DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE

Frente a los escenarios de cambio climático, diversos estudios pronostican una disminución de las precipitaciones y un aumento generalizado de las temperaturas en todo Chile, con la consecuente disminución generalizada de los volúmenes de agua disponible y cambios en la estacionalidad y régimen de los ríos, además de un aumento en la probabilidad de eventos extremos asociados a precipitaciones de mayor intensidad. En el marco de la situación que vive el país en relación a la disponibilidad de los recursos hídricos y a su demanda actual y futura para diversos fines, el Consejo Consultivo de la Iniciativa Agua y Medio Ambiente ha considerado relevante generar un documento sobre los consensos que existen sobre algunos lineamientos para abordar el cambio climático en lo que se refiere a estos recursos.

I. ENTRE LAS INVERSIONES Y LA GESTIÓN

A partir del trabajo realizado durante el 2011 por la Iniciativa Agua y Medio Ambiente, señalamos la **relevancia de evaluar los recursos hídricos frente al cambio climático**, comparando la demanda hídrica futura según zona y sectores productivos con escenarios que den cuenta tanto del statu quo como de la implementación de medidas y líneas de acción, de manera de reflejar los costos y beneficios de las mismas versus la inacción. Esto contribuiría a sostener una discusión sólida y técnicamente fundada sobre los cambios necesarios a impulsar hoy para alcanzar una gestión sustentable en el futuro. Lo cierto es que los riesgos e incertidumbres vinculados al agua, lejos de disminuir, aumentarán.

Como resultado del debate del presente año en esta mesa, se produjo una convergencia entre los integrantes del Consejo Consultivo en relación al cambio climático y su impacto en los recursos hídricos y los planes y estrategias para enfrentarlo.

El Consejo tuvo la oportunidad de conocer de primera fuente la experiencia de la cuenca del Limarí –una de las cuencas más desarrolladas del país en infraestructura, con más de cuatro décadas de operación– y sus desafíos frente al escenario de cambio climático. En

este caso la capacidad de regulación difícilmente se incrementará, por lo que primarán las medidas destinadas a mejorar la gestión del recurso para aumentar la seguridad de riego de la superficie actualmente regada –que representa el máximo posible dadas las tendencias de la hidrología–, incentivar aumentos en la productividad del agua, evitar la destrucción de los recursos naturales y atender los procesos que inciden en la calidad del recurso hídrico.

Tal como lo señalamos el año 2011, las inversiones en nuevas obras hidráulicas son una ayuda, pero la gestión es aún más importante y, para lograrlo de forma sustentable, se requiere avanzar en materia de gestión, administración e información sobre el recurso hídrico.

II. INFORMACIÓN

Las estrategias y planes para hacer frente al cambio climático requieren fundarse en información confiable y actualizada, que contribuya a tomar decisiones de acuerdo a la realidad específica de cada lugar en estudio.

En este marco, **es prioritario contar con información que permita conocer y transparentar los temas relacionados con las Organizaciones de Usuarios y, principalmente, con los titulares de Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA), con el fin de poder identificar a los usuarios de este recurso.** Es importante la ejecución de catastros que den cuenta de la situación actual en torno al recurso hídrico, las organizaciones de usuarios conformadas y los lugares donde se carece de estas, los usuarios en torno a una fuente de agua, el caudal que poseen, cómo se distribuyen en el territorio y cuáles son los usos que le dan al recurso.

Como decíamos el año 2011, el cambio climático introduce tal variabilidad en las frecuencias y amplitud de los ciclos, que la mera extrapolación de la información histórica dista mucho de ser suficiente. Por esto, **los desafíos asociados a la generación de información oportuna y de calidad, así como la expansión de las capacidades de análisis y procesamiento de la misma, deben ocupar un lugar prioritario.**

Una lección de la evaluación de impactos posibles frente a escenarios de cambio climático por cuenca, es la necesidad de disponer y desarrollar visiones de largo plazo que reconozcan interacciones, privilegiando una mirada multisectorial (agricultura, minería, agua potable, energía), siendo necesaria una mezcla de infraestructura y gestión, en su sentido más amplio.

III. GESTIÓN

Resulta primordial llevar a cabo una gestión que permita anticiparse y hacer frente a los escenarios de cambio climático. Para esto se requiere generar políticas públicas a mediano y largo plazo que apunten a facilitar la adaptación al cambio climático en materia de recursos hídricos, teniendo en cuenta las características de las distintas zonas del país.

Esta planificación debe desarrollarse de manera conjunta entre el sector público y el privado a escala de cuencas.

En esta visión, no solo se necesita considerar la disponibilidad del recurso hídrico para abastecer tanto los requerimientos domésticos de la población y el sector industrial, y cubrir otras demandas sociales y ecológicas para la funcionalidad de la biodiversidad, sino también incorporar la dimensión ambiental dentro de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) para reducir la fragilidad ecológica y lograr una mejor adaptación al cambio climático, como complemento al mejoramiento en el desempeño de las cuencas para aumentar la disponibilidad de agua para todos los usuarios.

Entre varias experiencias mundiales que el Consejo conoció, se destaca la de México, donde a partir de estudios locales y regionales se facilitó la creación de un sistema de reservas de agua como medida temprana a la adaptación al cambio climático, a la vez que contribuye a asegurar la sostenibilidad del recurso para futuras generaciones.

En el caso de Chile, los planes hídricos regionales parecen ser una vía apropiada para avanzar en esta materia. Son estas instancias en las cuales se realiza un trabajo multisectorial y en el que se busca definir y coordinar todas las iniciativas en materia de recursos hídricos para una región o cuenca que ayuden a orientar de mejor manera

el desarrollo de infraestructura pública, teniendo en cuenta las características y requerimientos del área de estudio.

Para desarrollar estos planes de manera que integren la dimensión ambiental dentro de la gestión integrada de los recursos hídricos, se requiere también mayor conocimiento.

IV. ADMINISTRACIÓN

Como es sabido, Chile cuenta con un sistema que entrega el poder de la administración de las aguas a los propios privados por medio de las distintas Organizaciones de Usuarios. Diversos diagnósticos han dado cuenta de serias debilidades, tanto por la inexistencia de estas organizaciones en la mayoría de las cuencas del país, como por la precariedad en los sistemas internos (capacidad técnica y de gestión) en varias de las Organizaciones de Usuarios constituidas.

La dispersión de usuarios en un territorio requiere de una organización que facilite la adopción de planes y estrategias en torno al recurso hídrico. **Es fundamental que cada organización cuente con las capacidades técnicas y organizacionales para actuar de manera cohesionada y oportuna ante la variación de factores climáticos.** Las capacidades técnicas de las organizaciones deben ser fortalecidas, los usuarios deben conocer la legislación que regula al recurso, así como sus derechos y obligaciones como titulares de DAA y como miembros de una Organización de Usuarios.

También se deben fortalecer las capacidades técnicas que permitan mejorar los sistemas de distribución de las aguas. Estos generalmente son precarios y carecen de infraestructura adecuada para un manejo óptimo del recurso, dificultando la asignación correcta de caudales, por ejemplo ante situaciones de sequía.

La Iniciativa Agua y Medio Ambiente estima relevante que el país invierta en estudios destinados a: identificar cuencas prioritarias para Chile en base a su desempeño actual, considerando criterios ligados a la riqueza biológica, importancia ecológica, disponibilidad de agua y presión hídrica de cuencas, entre otras variables; y generar recomendaciones, validadas con los grupos de interés, para mejorar el manejo de cuencas con el propósito de incrementar su adaptación al cambio climático y su desempeño.

V. INFRAESTRUCTURA

Existe consenso en que **la generación de infraestructura es una variable preponderante para alcanzar las metas que como país se espera lograr a mediano y largo plazo, pero que hay que ejecutarla bajo políticas que tengan en cuenta los cambios en las temperaturas, las precipitaciones y, por tanto, la variación del régimen y volumen de los ríos.** Se necesitan entonces planes regionales, con una gestión definida a priori en función de información confiable para la toma de decisiones y acompañados por una administración fortalecida capaz de hacer frente a los nuevos requerimientos y expectativas.

Todos reconocen la necesidad de construir embalses, dadas las condiciones de sequía y los eventos extremos que se esperan para el futuro, pero se plantea que hay que tener en cuenta otros aspectos ligados, por ejemplo, a las características locales de la cuenca en cuanto a las necesidades de los actores o a su capacidad organizativa, y a la mejora de infraestructura predial e intrapredial. Esto debido a la baja eficiencia del uso del agua que existe al interior del predio por falta de sistemas de riego eficaces y por el traslado de las aguas a este.

Más aún, debido a que las inversiones en infraestructura frecuentemente suponen subsidios públicos significativos, es deseable que los procesos de inversión lleven aparejados requerimientos asociados a las necesidades e intereses de los actores locales, respecto de organización de usuarios, mejoras de eficiencia y de la calidad, uso sustentable del recurso, u otras relevantes desde la perspectiva de cada cuenca y conforme a los riesgos característicos de ella.

Sin embargo, y consistente con incorporar la dimensión ambiental dentro de la GIRH, cabe también considerar en el diseño de los planes de inversión a los sistemas forestales como “otro tipo de infraestructura”. Este tipo de “infraestructura” proporciona servicios

hídricos tales como regulación de flujo, mantenimiento de la calidad hídrica, control de carga de sedimentos, control de carga de nutrientes, control de erosión y sedimentación, entre otros, los que dan fundamento a los esquemas de pago por servicios ambientales o ecosistémicos¹.

1. World Bank/WWF Alliance for Forest Conservation. "Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water".

Agua medio ambiente



www.listofimages.com/agua

TEMA 4

EL AGUA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

EL AGUA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

PRONUNCIAMIENTO DEL CONSEJO CONSULTIVO DE LA INICIATIVA AGUA Y MEDIO AMBIENTE

La concepción histórica tradicional de considerar al agua como un recurso que circula por cauces naturales, se acumula en lagos, lagunas, humedales, acuíferos y otros, ha evolucionado hacia la de un servicio ambiental o ecosistémico provisto por un sistema natural.

Bajo esta nueva perspectiva se pueden desarrollar las políticas públicas –como normas ambientales– orientadas a asegurar la integridad de los ecosistemas y, con ello, mantener la producción y suministro de agua de buena calidad, que es utilizada por los seres vivos como insumo fundamental para sus vidas. La integridad del ecosistema, además, asegura la provisión de otros servicios también fundamentales para la existencia de la vida, de modo que su consideración como eje de las políticas públicas tiene múltiples ventajas.

I. EL AGUA EN UN ENFOQUE ECOSISTÉMICO

En Chile –a diferencia de los países desarrollados que invierten grandes sumas de dinero para mantener la calidad de las aguas, conocer su biodiversidad y monitorearlas– los beneficios de los sistemas acuáticos han sido poco estudiados. Sin embargo, la importancia de estos ecosistemas se expresa en múltiples actividades humanas que se desarrollan gracias al servicio ambiental de provisión de agua: generación de energía hidroeléctrica, minería, consumo humano, riego, ganadería, acuicultura, industria, turismo asociado a la observación de fauna silvestre o el conocimiento de humedales, deportes náuticos, pesca deportiva y actividades relacionadas con la artesanía indígena, entre muchos otros. Los sistemas acuáticos también se valoran en función de atributos tales como la diversidad biológica que sustentan o por su importancia como parte del patrimonio cultural (paisaje, flora y fauna silvestre, tradiciones locales, etc.). Adicionalmente, la capacidad de carga de un ecosistema acuático otorga un servicio ambiental de depuración de residuos líquidos vertidos.

Tales funciones, valores y características permanecen si los procesos ecológicos ligados a los ecosistemas acuáticos mantienen su dinámica normal. La modificación y alteración de los ecosistemas marinos y de aguas continentales afecta dicha dinámica y, consecuentemente, los bienes y servicios que proveen los ecosistemas acuáticos.

El medio ambiente no se reduce, entonces, al río que nos ofrece el agua. Esta es provista como un servicio, en calidad y cantidad, por el ecosistema natural en el que está inserto y que puede dimensionarse tan grande como una cuenca hidrográfica completa como también por un humedal de modestas dimensiones.

Así, la importancia que se asigna al ciclo hidrológico debiera reconocer que en sus manifestaciones tiene gran influencia el ecosistema natural dentro del cual se desarrolla (suelo, cubierta vegetal, evapotranspiración, flora, fauna, otros).

II. TIPOS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El concepto de *servicio ecosistémico* se origina a partir de la década del 60. Surge como una necesidad de comunicación entre los científicos, la sociedad y los tomadores de decisiones, revelando el estrecho vínculo que existe entre la mantención de las funciones básicas del planeta y el bienestar humano.

Existen diversas definiciones sobre el concepto de servicio ecosistémico. Según el Millennium Ecosystem Assessment (2003), los servicios ecosistémicos son los “beneficios que proveen los ecosistemas a los seres humanos y les permiten alcanzar su bienestar”. También puede definirse como aquellos procesos y propiedades ecológicas que caracterizan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, y que se incorporan o podrían incorporarse en la producción y la distribución de beneficios materiales e inmateriales para los seres humanos¹. En palabras sencillas, corresponde a **los beneficios que las personas recibimos de un ecosistema**.

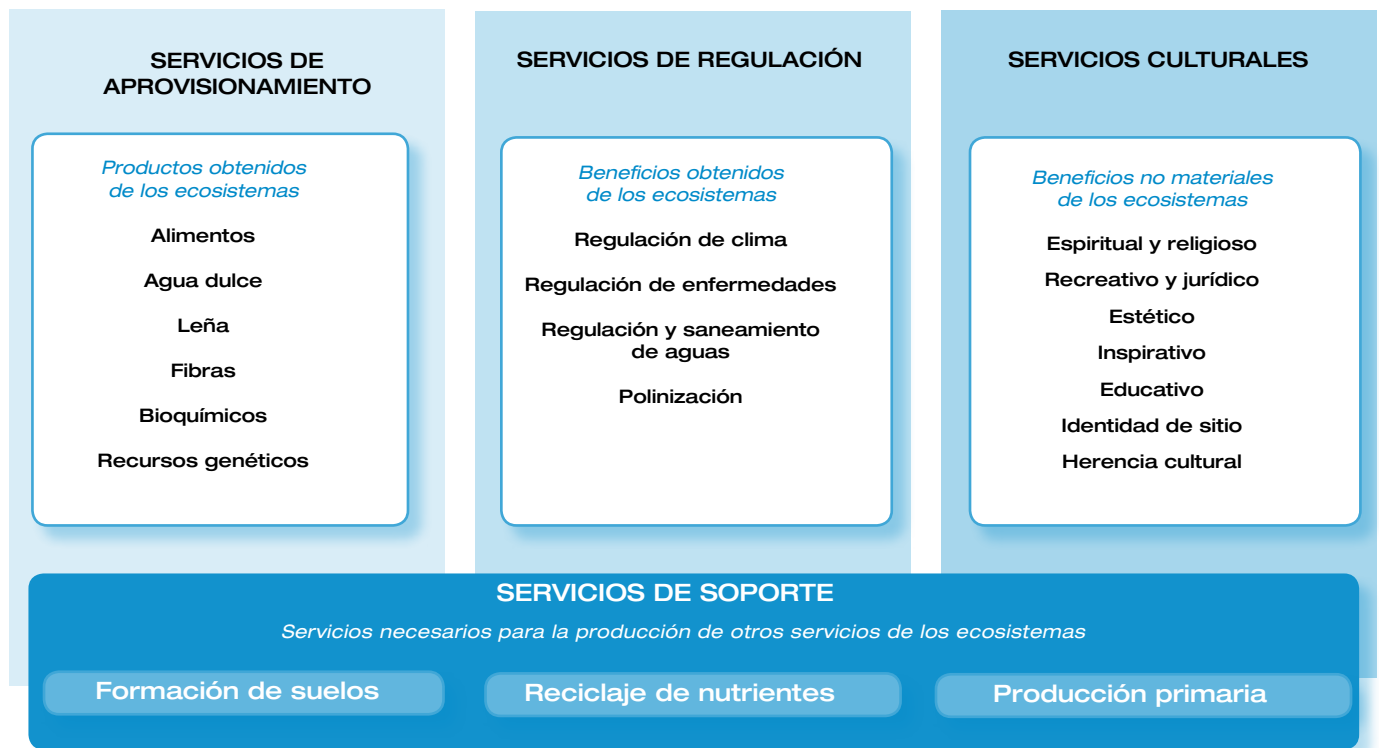
En Chile se reconocen latitudinalmente cuatro zonas naturales –Norte, Centro, Sur y Sur Austral– en las que a su vez existen, de oriente a poniente, ecosistemas altoandinos, altiplánicos, de depresión intermedia y costeros, que están determinados principalmente por el clima y el relieve. En cada una de estas zonas se identifican cuencas hidrográficas con sus respectivos patrones de origen y caudal, sobre las que se manifiestan las presiones propias de los usos del agua en actividades humanas y, ocasional y puntualmente, derivadas de fenómenos naturales. Estas presiones, junto a la disponibilidad de agua, inciden directamente en su integridad ecológica y condición ambiental.

Cada zona o lugar geográfico ofrece distintos tipos de servicios o beneficios. Estos pueden ser:

- **Tangibles**, como por ejemplo el suministro de agua potable, leña o pesca.
- **Semitangibles**, como la protección frente a inundaciones o el sustento del hábitat de ciertas especies.
- Totalmente **intangibles**, como son los valores estéticos o religiosos.

Como se trata de servicios, teóricamente podrían ser valorados asignándoles un valor monetario, pero esto es sumamente difícil y es una activa línea de investigación a nivel internacional. Sin embargo, antes de ser valorados es necesario identificar estos servicios, y este es el nivel en el que se encuentra actualmente la mayoría de la investigación mundial.

1. Basado en Quétier, F. et. al (2007). *Servicios Ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario*. En: *Gaceta Ecológica número especial 84-85 (2007): 17-26*. D.R. Instituto Nacional de Ecología, México.



Fuente: Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington, DC: World Resources Institute, 2005.

III. PAGO POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Identificar los distintos servicios que entrega el ecosistema sirve de base para profundizar debidamente, definir líneas de acción prioritarias e implementar medidas de gestión de corto, mediano y largo plazo, teniendo en consideración los cambios globales.

Los pagos por servicios ecosistémicos o ambientales corresponden, según CIFOR (2011)², a una clase de instrumentos económicos diseñados para dar incentivos a los usuarios del suelo, de manera que continúen ofreciendo un servicio ambiental (ecológico) que beneficia a la sociedad como un todo.

Bajo este concepto, desde el año 2002 en adelante FORECOS ha estudiado en Chile, específicamente desde Concepción al sur, la relación que existe entre el uso del suelo de cuencas medianas y pequeñas y los servicios ecosistémicos que estas son capaces de proveer, centrándose en uno de los servicios ecosistémicos más amenazados en el mundo, como lo es la provisión de agua.

De esta manera, con el apoyo de diferentes fuentes de financiamiento, se logró determinar que:

- Las cuencas dominadas por bosques nativos producen una mayor cantidad de agua que aquellas dominadas por plantaciones forestales, incluso con caudales mayores en los meses de verano.
- Un aumento de solo un 10% de plantaciones forestales produce una disminución de los caudales en un 20%.
- Por el contrario, un aumento de un 10% de bosque nativo produce un aumento de los caudales en un 14%.

2. <http://www.cifor.org/pes/ref/sp/sobre/>

Se abre así una oportunidad para el desarrollo de capacidades que permitan la “producción” simultánea de madera y agua, a través del manejo del bosque nativo por medio de, por ejemplo, la restauración ecológica de bosques para la recuperación de servicios ecosistémicos.



Sin bien, este es un avance en materia de protección para nuestros servicios ecosistémicos, es necesario tener en consideración otros mecanismos no económicos que actúen de forma paralela al recién descrito. En esta línea, la ética y la educación ambiental se presentan como los mecanismos fundamentales para generar conciencia en la población y que esto a su vez ayude al resguardo de los servicios ecosistémicos.

Producto de esta evidencia científica, en la Región de los Ríos se está desarrollando un innovador proyecto de pago por el servicio ambiental de producción de agua, mediante la generación de acuerdos entre los propietarios de la cuenca (empresas forestales, pequeños propietarios, ONGs u otras instituciones) y los Comités de Agua Potable Rural (CAPR), organizaciones sin fines de lucro encargadas de la distribución del agua potable en los sectores rurales³.

IV. DESAFÍOS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL PÚBLICA BAJO EL ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Las reformas introducidas con la creación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y su institucionalidad⁴, desafían al Estado en el sentido de que su implementación logre efectivamente hacerse cargo de las demandas que dieron origen a la revisión de la institucionalidad ambiental. Además de la propia institucionalidad del Ministerio, sus retos abordan el ámbito judicial, con la implementación de los Tribunales Ambientales, los sistemas de fiscalización y control, con la Superintendencia del Medio Ambiente, y el perfeccionamiento del mecanismo de análisis y decisión sobre los impactos de los proyectos de inversión.

También cabe reconocer otros factores que influyen en una mayor y mejor internalización de la dimensión ambiental en las actividades económicas, como las provenientes de los mercados externos: los Acuerdos de Cooperación Ambiental, incorporados en los tratados de libre comercio, o el ingreso de Chile a OCDE, que han contribuido a avanzar tanto en la comprensión técnica como en la sintonía de visiones ambientales.

Junto a ello, el fortalecimiento del conocimiento científico nacional, así como las vinculaciones internacionales y contactos, en no pocos casos asociados a tales tratados, contribuyen a generar un entorno de mayor exigencia en la rigurosidad con la que se abordan estas temáticas.

Desde otro ámbito, **una ciudadanía más alerta, la Ley de Transparencia y las demandas de acceso a la información, los Consejos Consultivos, la mayor sensibilidad pública y mediática en los temas ambientales, también inciden en demandar al Estado una mayor y mejor capacidad de respuesta.**

Consecuentemente entonces, la política pública, tanto en la organización institucional como en los contenidos de su actuar, debe ser capaz de recoger y reflejar estos cambios de contexto. Tal es el caso particular de los recursos hídricos, donde la visión institucional ha evolucionado para comenzar a hablar de “ecosistemas acuáticos”, como una forma de vincularlos a la provisión de servicios ambientales.

De este modo, **la visión del MMA ya no considera al agua como un simple recurso hídrico sino como una consecuencia de la dinámica del ecosistema natural: un servicio ambiental.** De hecho, la provisión de agua es uno de los más relevantes servicios ambientales que la naturaleza ofrece al ser humano. El agua será mejor mientras más saludable se encuentre este ecosistema, con todos sus componentes funcionando armónicamente. Es por ello que abordar el recurso hídrico es mucho más que ocuparse de la calidad y cantidad, aspectos que han orientado la gestión que se ha desarrollado hasta ahora.

Este cambio de paradigma, para ser eficaz, debe expresarse en el ámbito de la acción institucional, de los instrumentos de política y de las coordinaciones entre los servi-

3. *Innova Cuencas APR, financiado por CORFO. Producto del trabajo realizado por este proyecto, se han generado acuerdos para realizar pagos por servicios ambientales, específicamente en dos localidades, Chaihuín y Mashue, desarrollando modelos de gestión donde participan los dueños de la cuenca en el primer caso, The Nature Conservancy (ONG dedicada a la conservación), y en el segundo Masisa (empresa forestal) y la comunidad representada en los CAPR.*

4. *Ley 20.417 publicada el 26 de enero de 2010.*

cios públicos. Por ejemplo, en el ámbito de la información, un primer paso es disponer de un inventario de los servicios ecosistémicos y de su valorización⁵, que permita “visibilizar” ante el resto de la institucionalidad pública, así como de los actores privados y la sociedad civil, la naturaleza y carácter de estos servicios. Actualmente el Ministerio de Medio Ambiente ha identificado los ecosistemas acuáticos de relevancia, describiendo a nivel regional los servicios ecosistémicos que proveen.

Del mismo modo, este nuevo paradigma debe permear, bajo el liderazgo del MMA, sus relaciones con otros actores públicos vinculados al tema, de forma tal que los distintos programas y líneas de acción que cada servicio opera, converjan en torno a objetivos e instrumentos complementarios orientados a favorecer el desarrollo sustentable para mejorar la calidad de vida de las personas⁶.

Finalmente, es necesario que estas señales sean transmitidas a los actores privados y agentes de inversión de manera consistente de parte del conjunto de servicios públicos con competencia, de forma que incorporen este paradigma en sus decisiones tanto respecto de proyectos de almacenamiento de agua, de recarga de acuíferos o en el aumento de la eficiencia de su uso, de forma tal que ellas, junto con lograr sus objetivos específicos, también incorporen entre sus consideraciones el efecto de estas soluciones sobre el sistema natural que las albergará.

V. DESAFÍOS DEL SECTOR PRIVADO EN LA PROVISIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El concepto de servicio ecosistémico brinda una interesante oportunidad. En nuestra legislación se reconocen usos productivos del agua, como la bebida, para industria, riego y generación de energía. Otros usos como el turismo, el sustento del hábitat y el estético, no son claramente reconocidos y por eso no es posible, por ejemplo, que un hotel solicite derechos de uso no consuntivos para mantener una vista a un río⁷. El concepto de servicio ecosistémico permite entonces darle una dimensión productiva a estos usos y, más importante, asignarle un valor económico (y expresarlo monetariamente, cuando sea posible), de tal forma que en el debate sobre el manejo de los recursos hídricos se pueda llevar a un lenguaje común que entiendan todos los actores.

El sector privado en Chile tiene un papel relevante en la provisión de servicios ecosistémicos, pues es propietario de los Derechos de Aprovechamiento de Agua y además controla el uso del suelo en una porción significativa del territorio nacional. Sin embargo, en general, el sector privado no ha internalizado aún el concepto de los servicios ecosistémicos. Por ello resulta crítico para el país dar pasos decididos hacia la identificación y valorización de estos servicios. Una vez que sean valorizados y considerados en las evaluaciones socioeconómicas como una variable más a tener presente, junto al fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios de Agua, se podrá avanzar claramente en el manejo integrado de cuencas.

Junto al adecuado reconocimiento y valorización de los servicios ecosistémicos, será necesario desarrollar metodologías de pagos por estos servicios, ya sea a través de subsidios ambientales, bonos de carbono u otros mecanismos. Este procedimiento incentivará al sector privado a materializar prácticas que fortalezcan estos servicios ambientales.

Los servicios hídricos proporcionados por los ecosistemas forestales y que son frecuentemente considerados en los esquemas de pago por servicios ecosistémicos, incluyen, entre otros, la regulación de flujo (mantenimiento en temporada seca y control de caudal); el mantenimiento de la calidad hídrica (control de carga de sedimentos, control de carga de nutrientes, control de carga de sustancias químicas y salinidad); control de erosión y sedimentación; y la reducción de salinidad del suelo, entre otros.

5. Raymond et al. (2009). *Ecological economics* 68; Martínez & Balvanera (2011). *In proof. Methods for mapping Ecosystem Service supply: a review*; EMA (2005). *Ecosystems and Human well-being: wetlands and water. Synthesis*. WRI.

6. Por ejemplo, el Estado a través del SNASPE administra una superficie de 14.6 millones de hectáreas (19% de la superficie de Chile continental), lo que constituye un activo de la mayor significación desde la perspectiva de este nuevo paradigma. Ver *Valoración económica detallada de las áreas protegidas de Chile*. Diciembre de 2010. Proyecto GEF-SNAP (<http://www.proyectogefareasprotegidas.cl/documentos/informes-y-publicaciones/>)

7. La Ley 20.283 sobre *Recuperación del bosque nativo y fomento forestal*, implícitamente reconocería la existencia de estos otros servicios (Art. 22, letra (b) *Actividades silviculturales dirigidas a la obtención de productos forestales no madereros*); sin embargo, tal concepción no ha permeado ni ha sido aún armonizada en otros textos (*El estado del arte del pago por servicios ambientales en Chile*). Editor: Jorge Cabrera P. Enero 2010. <http://cmsdata.iucn.org/downloads/psachile.pdf>.

A la luz de lo anterior, y dado los servicios ecosistémicos directamente relacionados con sus actividades productivas, **están llamados a asumir un rol de liderazgo en esta materia, y a impulsar iniciativas pioneras:**

- El sector forestal, por la incidencia entre bosque y agua.
- Las empresas sanitarias, desde la perspectiva de la protección y la seguridad de las fuentes de producción de agua.
- La hidrogenación, tanto por el servicio de control de flujo como por el control de carga de sedimentos.
- Algunas industrias del sector alimentos y bebidas.

La experiencia internacional provee de ejemplos de mecanismos e instrumentos para su desarrollo, como los Fondos de Agua y diversos esquemas de pago por servicios ecosistémicos, por lo que se dispone del instrumental técnico-económico para su implementación. Resta la voluntad de emprender e innovar.

Agua medio ambiente



[www.visitingchile.info/Reserva Nacional Río Clarillo](http://www.visitingchile.info/Reserva_Nacional_Rio_Clarillo)

TEMA 5

INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

PRONUNCIAMIENTO DEL CONSEJO CONSULTIVO DE LA INICIATIVA AGUA Y MEDIO AMBIENTE

En el ámbito de los recursos hídricos existen en Chile importantes brechas en la cobertura, calidad y accesibilidad de la información. Este tema ha sido abordado por la Iniciativa Agua y Medio Ambiente, más que para llamar la atención sobre las deficiencias, para identificar las oportunidades y recursos existentes para construir avanzados sistemas de información que satisfagan los requerimientos de los distintos actores vinculados al agua. En esta tarea, se apela al aporte que pueden hacer las instituciones públicas, el sector privado, los centros de estudio y la sociedad civil.

I. EL CONSENSO ACERCA DE LAS BRECHAS DE INFORMACIÓN Y EL INTERÉS COMPARTIDO EN CONTRIBUIR A REDUCIRLAS

Existe un reconocimiento cada vez mayor, tanto en la sociedad civil como en los gobiernos, de que el acceso a la información, la participación y la justicia en los temas ambientales es un elemento central para lograr la protección ambiental y el desarrollo sostenible. La información ayuda a los diferentes actores de una economía a desempeñarse en forma eficiente y eficaz. También, ayuda a los individuos y organizaciones a crear, comprender y cuestionar las políticas, prácticas y regulaciones, comunicar las necesidades y preocupaciones, y obtener y defender los derechos fundamentales al uso de los recursos.

En el contexto de un país que dispone en muchos ámbitos de información de calidad, oportuna y validada, llama poderosamente la atención que respecto de los recursos hídricos *“hay diversas fuentes de información y estimaciones, no existiendo una que se considere oficialmente válida para la toma de decisiones de políticas públicas o judiciales, o para orientar a los participantes del mercado”*, como señalábamos en el informe que daba cuenta del trabajo de la Iniciativa Agua y Medio Ambiente del año 2011.

Ese diagnóstico sobre las deficiencias en la “cobertura, calidad y accesibilidad de la información” (Banco Mundial, 2011) ha calado hondo. Sin embargo, su valoración aún no es unánime entre todos los actores de relevancia. Valoramos los avances, así como los esfuerzos que se despliegan, en especial desde el ámbito público, para cerrar estas brechas, tanto con relación a los aspectos físicos, cantidad y calidad de las aguas, como con respecto a los aspectos ambientales (servicios ambientales de los ecosistemas acuáticos), económicos y financieros, costos y beneficios, derechos de agua y sus transacciones. También el sector privado, así como los centros académicos, de investigación y transferencia tecnológica, desean contribuir en esta tarea.

El desafío no es sólo saldar esta “deuda”, sino también convertirla en una oportunidad para dar un salto hacia sistemas de información abiertos, actualizados y sistematizados y que, simultáneamente, satisfagan los estándares de confiabilidad, consistencia, transparencia y asequibilidad propios de los sistemas más avanzados que operan en otras partes del mundo.

II. INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN: EL ROL DEL SECTOR PÚBLICO

Existen claros beneficios sobre la participación del público en la toma de decisiones:

- La participación ciudadana en una etapa temprana **evita el conflicto social** asociado a la percepción de injusticia y que puede llevar a un aumento de costos (CONAMA, 1999)¹.
- Se reducen fallas asociadas a la información imperfecta en la toma de una decisión, ya que mediante procesos participativos, tanto el **flujo de información** sobre la decisión como los insumos aportados por la sociedad civil son oficiales y claros.
- La participación ciudadana reparte las responsabilidades y construye un modelo más justo sobre el uso de los **bienes públicos**; así, la gobernanza horizontal contribuye a un mayor beneficio total.

Estos beneficios convergen en una mejor calidad de la decisión y una mejora del servicio al que la decisión concierne.

A fin de que la ciudadanía pueda participar de manera informada en la toma de decisiones en materia ambiental, se requiere mejorar las capacidades de producir, procesar y difundir información sobre el estado del medio ambiente a nivel nacional.

Para avanzar en este sentido, **los sistemas de información deben estar concebidos para contribuir a las decisiones de los distintos actores con interés o a quienes se vean afectados, lo que supone incorporar la dimensión territorial, en este caso la cuenca hidrográfica, como ecosistema proveedor de un servicio ecosistémico de relevancia, como es la provisión del agua.** Así, en torno a la cuenca, estos sistemas también podrían complementarse con datos de otras fuentes de información, integrándolos en esa unidad territorial para ofrecer una visión ecosistémica que represente mejor la realidad.

También forma parte de este desafío asignar recursos y generar los incentivos para que los sistemas de información puedan ser alimentados permanentemente con datos actualizados y confiables, que eviten que al cabo de un tiempo queden desactualizados y obsoletos, con los consiguientes costos económicos, sociales y ambientales que derivan.

La gestión de información implica realizar diversas acciones para servir al proceso de toma de decisiones sobre los recursos hídricos y ecosistemas acuáticos. Algunas de estas acciones son:

- Decidir qué tipo de información es necesaria para una gestión sustentable del agua.
- Acordar los protocolos de obtención de esta información y de procesamiento de datos para que pueda ser utilizada por los tomadores de decisión a todo nivel (público y privado).
- Implementar un sistema integrado que ponga a disposición de manera oportuna y clara esta información para los tomadores de decisión.

1. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), *Participación ciudadana temprana en el marco del sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Guía para titulares de proyectos de inversión*, Santiago de Chile, 1999.

- Instalar de manera formal la gestión de información intersectorial e interdisciplinaria entre las distintas instituciones relacionadas con el uso e investigación de recursos hídricos, incluyendo un ente administrador de la información y los recursos necesarios para que este sistema opere permanentemente.
- Incorporar en el diseño de estos sistemas la concepción que, además de los tomadores de decisiones, son también los ciudadanos los destinatarios finales de este esfuerzo de poner a disposición este bien público: la información.

Sin embargo, no basta con ampliar la oferta de información ambiental estratégica para que esta sea usada; también es preciso construir una demanda de esa información en los distintos estamentos de la sociedad, que garantice su utilización. La educación y la construcción de capacidades cobra así un papel fundamental para desarrollar una demanda ciudadana de más y mejor información y participación, así como el resguardo legal del derecho de acceso a la información por parte de la ciudadanía.

En el marco de las exigencias emanadas de la Ley de Transparencia, junto al empoderamiento ciudadano se han intensificado las normas, orientaciones e instrucciones específicas para que la información generada y almacenada en las instituciones estatales se encuentre disponible para quienes la necesiten y requieran (por ejemplo, por intermedio de las Oficinas de Información Ciudadana). Sin embargo, se trata de avanzar más allá, de manera proactiva y prospectiva, reconociendo a los ciudadanos un rol más amplio que la sola demanda de información, como se verá más adelante.

Es crucial que los distintos organismos del Estado y los privados se coordinen en estas tareas antes enunciadas, para lograr en el corto y mediano plazo instalar un sistema integrado de gestión de la información necesaria para aportar sustentabilidad a los usos del agua en el país y a los ecosistemas acuáticos. Por otra parte, se hace necesario que estas acciones sean implementadas desde un enfoque único y consensuado basado en la cuenca hidrográfica como unidad de gestión de los recursos hídricos y ecosistemas acuáticos.

Estos desafíos no son menores, sobre todo en el contexto de una estructura del Estado concebida sectorialmente, que no está diseñada para que se generen coordinaciones interinstitucionales ni mucho menos con otros entes de naturaleza privada.

III. EL ESFUERZO DE LA DGA

Respecto al estado actual de la implementación de acciones tendientes a construir un sistema de gestión integral de información, **cabe destacar el rol de la Dirección General de Aguas (DGA) en el diseño de un Programa de Fortalecimiento del Catastro Público de Aguas (CPA).** Esto se constituye no sólo en un imperativo legal, sino también en un lineamiento estratégico del servicio, y pretende que todos los instrumentos o herramientas de gestión, incluido el Mercado del Agua, operen plenamente y que se agilice la gestión de las solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas.

En dicho programa la DGA ha abordado dos aspectos importantes: la actualización, sistematización y mejoramiento de la calidad de los datos contenidos en el CPA; y la creación de una nueva plataforma tecnológica para los sistemas de información basada en una arquitectura orientada a servicios y a la administración de procesos de negocio. Como principales fuentes de información que alimentan este sistema, está la proveniente desde los tribunales, el conservador de bienes raíces de cada territorio, los peticionarios, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), los estudios de sedimentos y caudales existentes, la información aportada por la red fluviométrica, el aporte de los estudios de pozos y la información sobre calidad de agua proveniente de la misma DGA.

Sin perjuicio de lo anterior, por su relevancia y efectos sobre el bienestar social y la generación de rentas económicas, **la información sobre los titulares de derechos de**

agua, que forma parte del esfuerzo desplegado por la DGA, requiere de su permanente actualización, debiendo generarse los incentivos para alinear la acción de todos los actores involucrados, y no solo los del ámbito público, hacia este objetivo.

Por tal razón, insistimos en la propuesta de complementar las modificaciones del Código de Aguas impulsadas por el Ejecutivo, y actualmente en tramitación legislativa, con una “Ley Express” para lograr publicidad de todos los titulares de derechos de agua.

IV. EL ROL DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Otro actor relevante desde la perspectiva de la sustentabilidad en el uso de los recursos hídricos y la mantención de los servicios ecosistémicos asociados a la provisión de agua, es el Ministerio de Medio Ambiente, que actualmente implementa una línea de trabajo orientada a liderar el Desarrollo Sustentable como misión.

En ese contexto, y cruzando esta misión con el tema cuencas hidrográficas, sus acciones están dirigidas a asegurar una mirada de sustentabilidad que considere la preservación de los servicios ecosistémicos que estas proveen. Las acciones específicas implementadas por el Ministerio están relacionadas con:

- El establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental.
- Las normas de emisión de residuos a aguas superficiales, subterráneas y alcantarillado.
- La protección de los humedales existentes en las cuencas donde se desarrollen las normas secundarias.

En lo específicamente relacionado con la información sobre ecosistemas acuáticos, el Ministerio del Medio Ambiente está desarrollando importantes esfuerzos para construir un Sistema de Información Ambiental.

Además de lo anterior, en lo que dice relación con las coordinaciones interinstitucionales, dado el carácter de su gestión, al Ministerio del Medio Ambiente le compete un rol fundamental en esta coordinación, al igual que a los Gobiernos Regionales.

Actualmente, en la mayoría de los países de la región el acceso a la información está garantizado en la Constitución –por ejemplo, en Costa Rica, el Ecuador, México y el Perú– o a través de leyes específicas.

En cuanto a la generación de información sobre el medio ambiente, gran parte de los países de la región han asumido en su legislación interna la obligación de que alguna autoridad específicamente identificada presente información sobre el estado del medio ambiente con una periodicidad determinada².

El acceso a la información ambiental abarca dos elementos centrales: por una parte, la generación de información sobre el medio ambiente y, por otra, el derecho de la ciudadanía a acceder a la información con que cuentan las autoridades públicas y, por ende, la obligación de los gobiernos de poner la información a disposición de todos de manera fácil y accesible.

2. La publicación periódica y difusión del estado del medio ambiente en los países de la región también ha sido incluida en algunos acuerdos de libre comercio. En Colombia, en tanto, la obligación de producir informes anuales sobre el estado del medio ambiente se encuentra incorporada en la Constitución. (Naciones Unidas 2012, La sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la Cumbre para la Tierra: Avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe (LC/L.3346/Rev.1), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

V. EL APOORTE DE LA SOCIEDAD CIVIL EN EL DISEÑO, RECOPIACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En la sociedad civil existen diversos actores que inciden, desde sus propias perspectivas e intereses, en el uso, gestión y administración de los recursos hídricos y ecosistemas acuáticos del país. Entre estos actores se encuentran los usuarios directos e indirectos del agua (derechos de esparcimiento, deporte, turismo, servicios ecosistémicos), investigadores, oficinas de consultoría, tomadores de decisión, empresas y otros, resultando difícil asignar solo un rol a cada actor.

En general, un usuario directo toma decisiones sobre cómo administrar el recurso hídrico en su territorio o propiedad, de acuerdo con los derechos entregados por la autoridad y normas del Código al respecto, para la actividad productiva o doméstica que requiera, y en esta dinámica de uso y administración va obteniendo información sobre la dinámica hídrica de los cuerpos de agua y cauces de su territorio, y registrando variaciones estacionales e interanuales tanto en la cantidad como en la calidad de las aguas.

Indicadores directos e indirectos sobre calidad y abundancia de agua pueden ser contruidos a partir de estas variables, aportando una mayor certidumbre a la gestión en una cuenca determinada.

Lo mismo puede afirmarse con relación al aprovechamiento de otros servicios ambientales por parte de quienes (instituciones/personas) los tienen en sus ámbitos de gestión y/o en el alcance de sus intervenciones sobre el territorio.

VI. LA CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR PRIVADO

Diversas actividades productivas que hacen uso del recurso hídrico y ecosistemas acuáticos disponen de información, originada en sus propios requerimientos y gestión, pero que, con el debido resguardo de aquellas materias que se justifique, podrían contribuir a alimentar un sistema unificado de información.

Tal es el caso de los sectores minero y sanitario, que están institucionalmente representados en la Iniciativa Agua y Medio Ambiente. Más aún, en el caso de este último, la información que dispone asociada a sus propias actividades productivas, o la que recopila con ocasión de los procesos de fijación de tarifas y el aprovechamiento de servicios ecosistémicos, es puesta a disposición de los órganos reguladores del Estado.

En el contexto de esta mesa, el sector minero urgió pasar a la acción y extendió la oferta a los otros principales usuarios del recurso, incluido el sector agrícola, para desarrollar las bases de una plataforma tecnológica del sector privado, unificada, simple, amistosa e implementada en conjunto. El Consejo Consultivo de la Iniciativa valora ampliamente la oferta de SONAMI/ Consejo Minero y les urge, en conjunto con el sector sanitario, liderar este esfuerzo pionero.

Esperamos que, a medida que esa plataforma se desarrolle, otros sectores –como el alimentario, forestal, acuícola, hidroeléctrico y agrícola– se incorporen a esa iniciativa. También es deseable que sean consideradas las empresas consultoras especializadas en materias ambientales o hídricas, potenciales usuarios de un sistema de información como el descrito, ya que su aporte es relevante para ser tenido en cuenta en esta iniciativa.

VII. LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN, ACADÉMICOS O DE ESTUDIOS Y SU CONTRIBUCIÓN A LOS TOMADORES DE DECISIONES

Por su ámbito de trabajo, tanto las universidades como los institutos de investigación son importantes usuarios de las bases de datos existentes en el país. En su trabajo cotidiano, estas organizaciones analizan los datos, determinan sus errores, dan fe de su calidad, los sintetizan en información y generan nuevo conocimiento a partir de ella.

Por otro lado, tanto para mejorar la información existente como para obtener información cuando esta no existe, las universidades y los institutos de investigación han dedicado su quehacer por muchos años a la generación de nuevos datos usando el instrumental correspondiente para ello, que en el caso de los recursos hídricos se manifiesta en la existencia y operación de, por ejemplo, estaciones meteorológicas y otros sistemas de monitoreo.

Todos los datos generados por estas instituciones de investigación son públicos y pueden obtenerse con mayor o menor dificultad desde las bibliotecas o a través de contactos personales con los investigadores responsables. Existe una amplia base de información y mucho conocimiento disperso a lo largo de Chile que puede ser útil para complementar las bases de datos de instituciones oficiales del Estado y así mejorar la cobertura espacial y temporal. También existe en estos centros información que no es de carácter público debido a restricciones propias (confidencialidad) de las investigaciones o servicios que prestan. Debe gestionarse también este aporte ante los mandantes de tales estudios, ya sea del ámbito empresarial o gubernamental, científicos y académicos, para que, con el debido resguardo de aquellas materias que se justifique, levanten tales restricciones.

Tan importante como contar con una mayor base de datos y de mejor calidad, es disponer de la información apropiada para la toma de decisión. En este sentido, los centros de investigación pueden jugar un rol más activo en la generación de información con el significado apropiado para los diferentes tomadores de decisión, de manera de reducir la brecha entre el mundo científico y el de los tomadores de decisión, como también aportar en la generación de medios y mecanismos que faciliten el acceso y actualización de la información existente para que ella esté de manera oportuna a disposición de quienes la necesitan.

En ocasiones, la brecha entre la información y el tomador de decisión se encuentra en el conocimiento necesario para comprender el significado de la información existente. Las instituciones universitarias pueden aportar hacia la reducción de esta brecha ofreciendo la capacitación acorde a las necesidades de los diferentes territorios y de quienes toman las decisiones. Junto a ello, es necesario un significativo esfuerzo por homologar y hacer compatible la información, de modo de contribuir a su homogeneidad (unidades, métodos, etc.).

Considerando el objetivo común de aportar a un mejor manejo del agua y los ecosistemas acuáticos, se propone que autoridades centrales, como la Dirección General de Aguas y el Ministerio del Medio Ambiente:

- incorporen en sus bases de datos el material generado por las universidades e institutos de investigación que voluntariamente decidan y/o puedan entregar, como también datos provenientes de otras fuentes (empresas mineras, sanitarias o agrícolas); y
- organicen un repositorio universal de estudios que entregan información relativa a los recursos hídricos en Chile.

3. El acceso a la información, que se define como la capacidad de los ciudadanos de obtener información ambiental que está en poder de las autoridades públicas (esta incluye información, por ejemplo, sobre la calidad del aire y el agua, así como información respecto de si se almacenan o no sustancias químicas peligrosas en una fábrica cercana). El acceso a la participación, esto es, la posibilidad de los ciudadanos de proporcionar insumos significativos, oportunos e informados y de influenciar las decisiones de políticas, estrategias y planes en diversos niveles así como en proyectos individuales que tienen impactos ambientales. El acceso a la justicia, entendida como la capacidad de los ciudadanos de recurrir a árbitros imparciales e independientes para resolver disputas relacionadas con el acceso a la información y la participación en decisiones que afectan el ambiente o para corregir un daño ambiental.

VIII. LAS ORGANIZACIONES CIUDADANAS Y DE USUARIOS

Como se ha mencionado, hoy existe una preocupación creciente sobre la transparencia y el acceso a la información de interés público.

Por su parte, los derechos ciudadanos a la información, la participación y la justicia en la toma de decisiones en materia ambiental, también llamado “principios de acceso”, se refieren a: i) el acceso a la información; ii) el acceso a la participación; y iii) el acceso a la justicia³.

En consideración de lo anterior, es menester contar con un mecanismo expedito y de fácil comprensión que permita a la ciudadanía acceder a la información relacionada con la disponibilidad del recurso hídrico así como de su calidad. Estos sistemas de información deben ser estructurados desde la “perspectiva ciudadana”, y no del “usuario especializado”. Esto fue una demanda transversal de los talleres regionales llevados a cabo en 2012 por la Iniciativa Agua y Medio Ambiente.

También cabe considerar otra dimensión de relevancia: el rol de los habitantes de las localidades como generadores de valiosa información disponible, ya sea a través de los relatos históricos así como de su capacidad de observación de las variaciones del entorno.

No obstante, se presenta el problema de cómo lograr que la información entregada por la sociedad civil sea debidamente tratada y transformada en un aporte para la socialización del conocimiento y la mejor toma de decisiones, incluyendo la homogenización de unidades, protocolos de muestreo, análisis de datos, construcción de indicadores y criterios de uso de esta información. Esto, lejos de ser trivial, supone un esfuerzo sincero de parte del Estado, y en especial de la Dirección General de Aguas y del Ministerio de Medio Ambiente, por establecer instancias de diálogo y de coordinación para este efecto, de forma tal que los resultados que se alcancen gocen de legitimidad y, por ende, sean eficaces.

Cabe recordar que un territorio es mucho más que un espacio geográfico donde se suceden procesos ambientales y ecosistémicos que permiten la vida en el planeta. Los territorios son habitados por personas, las cuales usan los servicios ecosistémicos (suelo fértil, aire limpio, agua apta para diversos usos, biodiversidad, entre otros) para vivir y desarrollarse individualmente y como comunidades. Esto implica que existen diversas expectativas, criterios, valores y creencias; he ahí el principal desafío que se debe abordar en la gestión sustentable del agua, los ecosistemas acuáticos y en la construcción de un sistema de información que ayude a estructurar esta gestión y a darle un soporte técnico suficiente para poder minimizar los sesgos propios de esta diversidad de actores.

No será lo mismo o no se interpretará de igual manera la información aportada por una empresa minera o una universidad, que aquella aportada por una organización de usuarios o por un canalista. Cada una obedece a particulares intereses y es consistente con determinados objetivos. Este desafío de minimizar sesgos requiere que estos actores se coordinen, transparenten sus agendas y sus capacidades, y acuerden la mejor forma de implementar sus decisiones con un objetivo común. Probablemente sea necesario, además, disponer de una capacidad de recopilación, validación, homologación, de información pública, de registros y catastros, de caudales, calidades y otros.

Finalmente, y desde la dimensión del “acceso a la participación”, a las anteriores consideraciones es preciso agregar otro requisito: **incluir a dirigentes de organizaciones ciudadanas en las instancias de toma de decisión, de modo que los intereses ciudadanos, así como los de los ecosistemas y los de las futuras generaciones, estén debidamente representados en las decisiones relativas a esos sistemas, a su fuentes de información, a sus criterios de validación y homologación, a sus usos y aplicaciones, etc.**

Si esto se lograra, muchos actores de la sociedad civil, tales como las organizaciones de usuarios, los investigadores a nivel local y otros (la ciudadanía en general), podrían colaborar en construir y mantener un sistema integrado de información sobre recursos hídricos y ecosistemas acuáticos que fuese continuamente actualizado, otorgando pertinencia y eficacia a las medidas de gestión que buscan la sustentabilidad en el uso del agua, como servicio ecosistémico fundamental para la preservación de la vida humana en el planeta.



INICIATIVA Agua medio ambiente



D C Departamento de Ciencias
Ambientales & Recursos Naturales
Renovables
A
Universidad de Chile
&RNR

