El publ 22-14

recursos hídricos: usos, tecnologías y participación social

un enfoque interdisciplinario

café & tertulia

colección 2 | 13

Espacio Interdisciplinario
Universidad de la República
Uruguay

recursos hídricos:
usos, tecnologías y participación social
un enfoque interdisciplinario

café & tertulia

colección 2 | 13

Espacio Interdisciplinario
Universidad de la República
Uruguay

Colección Café y Tertulia 2 | 13. Recursos hídricos: usos, tecnologías y participación social. Un enfoque interdisciplinario.

Publicación coordinada y compilada por la Unidad Académica del Espacio Interdisciplinario: Paula Cruz, Verónica Fernández, Andrea Lorieto, Lorena Repetto, Clara von Sanden, Bianca Vienni.
Edición: Lorena Repetto, Bianca Vienni, Clara von Sanden, Verónica Fernández.
Diseño: Paula Cruz, Andrea Lorieto.

Primera edición, julio 2014, 1000 ejemplares
Colección Café y Tertulia. ISBN 978-9974-0-0739-0 (ISSN 978-9974-0-1071-0)
ISBN Volumen 978-9974-0-1070-3

Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República
José Enrique Rodó 1843
11200 Montevideo Uruguay
www.ei.udelar.edu.uy
ei@ei.udelar.edu.uy

Audiovisual
Realizado por: Unidad Académica del Espacio Interdisciplinario
Edición y post-producción: Unidad Académica del EI y El Ojo Charrúa
Duración: 52 minutos
Impresión: El Ojo charrúa

Distribución general: Espacio Interdisciplinario

Las opiniones vertidas en esta publicación y en el audiovisual corren por cuenta de los autores.

índice

Colección Café & Tertulia. Presentación 5

Recursos hídricos: usos, tecnologías y participación social. Un enfoque interdisciplinario 13
Gustavo Villa

Introducción a los recursos hídricos: inventario, principales usos e interferencias 19
Pablo Gamazo

Navegando una transición múltiple 29
Néstor Mazzeo, Manfred Steffen, Hugo Inda, Guillermo Goyenola, Juan Clemente, Franco Teixeira de Mello, Carlos Iglesias, Juan Pablo Pacheco y José Sciandro

Soluciones ambientales:¿desarrollo de tecnología nacional, importación o adaptación? 37
Liliana Borzacconi

Los aspectos culturales y políticos de la crisis del agua 45
Javier Taks

Recursos hídricos una mirada desde la DINAMA 59
Jorge Rucks

Colección Café & Tertulia
Presentación

La comunicación es una parte integral del proceso de investigación, especialmente en las temáticas que requieren un abordaje interdisciplinario. La comunicación como fenómeno, sus formas y canales de transmisión, los públicos receptores y los procesos de creación y divulgación social de los contenidos serán los protagonistas de esta Colección.

El Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República (UdelaR) tiene entre sus cometidos promover ámbitos de discusión de temas de interés general desde un enfoque interdisciplinario; para ello organiza, desde el año 2009, el ciclo "Café & Tertulia". Se trata de un espacio dedicado a pensar sobre la investigación científica, favoreciendo el acercamiento entre especialistas y el público en general para la discusión de diferentes temas.

La ciencia y su comunicación son el área en que se focaliza esta propuesta, que involucra a divulgadores, comunicadores, docentes e investigadores de diversas instituciones, y convoca al público interesado en las distintas temáticas. Se trata de generar un espacio para el debate sobre temas de interés social, donde interactúe el saber especializado con el saber de otros actores.

La tertulia se propone como una reunión para intercambiar desde las distintas perspectivas, una pausa acompañada de un café para debatir, informarse o compartir ideas y opiniones, en el entendido de que los enfoques complementarios enriquecen la comprensión.

La actividad comienza con una breve presentación del tema por parte del moderador. Luego cada uno de los invitados del panel presenta su visión en torno a la temática. Allí se abre un intercambio entre los participantes y los expositores que culmina con una puesta en común del moderador.

"Café & Tertulia" es la colección dedicada por el Espacio Interdisciplinario a las temáticas investigadas en la Universidad de la República que requieren de un enfoque interdisciplinario, con un compromiso especial en la divulgación científica y la comunicación social. Intenta favorecer el acercamiento a la ciencia y al conocimiento científico, propiciando la participación de académicos, investigadores y actores de variadas instituciones.

En esta oportunidad, el encuentro se dedicó a un tema de gran controversia y discusión tanto a nivel social, como político y académico: los recursos hídricos.

Los participantes de la mesa de debate fueron:

Pablo Gamazo

Ingeniero Civil Hidráulico Ambiental, egresado de la Facultad de Ingeniería (Udelar). Doctor en Ingeniería del Terreno, especializado en flujo y transporte en acuíferos, egresado de la Universidad Politécnica de Cataluña. Actualmente es director del Departamento del Agua, de la Regional Norte (Udelar) en Salto, y responsable de la carrera Licenciatura en Ciencias Hídricas Aplicadas, creada en el 2012.

Néstor Mazzeo

Licenciado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias (Udelar). Doctor en Ciencias. Universidad de Concepción (Chile). Docente del Departamento de Ecología y Evolución, Laboratorio de Ecología, conservación y rehabilitación de sistemas acuáticos (CURE, Facultad de Ciencias, Udelar). Integrante de la Red Temática Recursos Hídricos

Liliana Borzacconi

Integrante el Departamento de Ingeniería de Reactores del Instituto de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería, Udelar. Ingeniera Química y Doctora en Ingeniería, de la Facultad

de Ingeniería (Udelar). Profesora Titular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Además, es integrante de la Comisión de Posgrado de la Maestría en Ingeniería Ambiental

Javier Taks

Antropólogo. Doctor (PhD) por la Universidad de Manchester, Reino Unido. Docente e investigador de las facultades de Humanidades y Ciencias de la Educación y de Ciencias Sociales. Coordinador de la Cátedra Unesco Agua y Cultura (FHCE). Delegado de la Udelar en el Comité de Medio Ambiente de la AUGM. Participante y fundador de la Red Temática de Medio Ambiente-Udelar.

Jorge Rucks

Actual Director Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Arquitecto, egresado de la Facultad de Arquitectura (Udelar). Trabajó como especialista principal en infraestructura y equipamiento rural del Departamento de Desarrollo Rural de la OEA en Honduras y como coordinador del Proyecto Geografía Energética del Ecuador, entre otras funciones. Entre 1992 y 2002 se desempeñó como Jefe de la División Recursos Hídricos del

Departamento de Desarrollo Sostenible de la OEA con sede en Washington DC. Entre los años 2002 a 2009 fue Jefe de la División Recursos Hídricos del Departmento de Desarrollo Sostenible de la OEA con sede en Buenos Aires, Argentina.

Gustavo Villa

Comunicador y periodista. Licenciado en Ciencias de la Comunicación en la Universidad de la República. Se ha desempeñado en medios masivos desde 1987. La primera parte de su carrera se desarrolló en la provincia de Córdoba (Argentina.), desempeñándose en nuestro país desde 2000 en semanarios, diarios, TV Cable y radio. Se ha dedicado especialmente a temas parlamentarios, político partidarios y de sociedad. Trabajó en Caras y Caretas, TV Libre, Últimas Noticias, Rumbosur y otros medios. Actualmente co-conduce el programa de ocho a diez en la mañana de Radio Uruguay.

Agradecimientos:
Pablo Gamazo, Néstor Mazzeo, Liliana Borzacconi, Javier Taks, Jorge Rucks, Gustavo Villa.

1

Recursos hídricos: usos, tecnologías y participación social

Gustavo Villa

Vivimos en un país de agua; somos un país de agua. Supimos ser ese territorio que estaba en la banda oriental de un río que siempre nos ha dado nombre.

Vivimos en un país que vive del agua, que prospera gracias al agua. Exportamos agua transformada en productos ganaderos, agrícolas y forestales; la industria del turismo también crece por el agua, nuestra energía viene del agua.

Lógicamente, los uruguayos deberíamos amar al agua, cuidarla en toda la extensión de la palabra; atesorarla, conocerla y protegerla.Pero no lo hacemos, o –en el mejor de los casos– sólo parcialmente protegemos un recurso que en estas tierras es doblemente valioso.

Algunos pasos en el buen sentido se han dado: según la reforma constitucional aprobada en el 2004, el acceso al agua potable es un “Derecho Humano Fundamental”; tenemos leyes que definen una Política Nacional de Aguas la cual genera un marco de protección de los recursos hídricos y del agua potable; hemos desarrollado organismos que se encargan de vigilar y regular el uso que hacemos de nuestro cursos de agua; tenemos redes de agua potable y saneamiento en una proporción sumamente alta y en aumento. En la letra, en los papeles, no estamos nada mal.

¿Y qué nos falta entonces? Que la realidad nos muestre lo mismo

que los textos, las leyes, los decretos, las normas. De hecho, nuestros cursos de agua están amenazados por los desechos de la actividad humana; desconocemos casi todo sobre nuestras reservas subterráneas y éstas también están amenazadas por la misma causa. A modo de ejemplo: ¿vamos a extraer petróleo en algunos años sin saber en qué consiste el *fracking*? ¿Es realmente un riesgo que deberíamos ponderar? Como sociedad, tenemos instalada muy profundamente en nuestra conciencia colectiva la idea de que el agua es un recurso abundante, prácticamente inagotable y actuamos en consecuencia.

Nuestro sistema educativo no prepara de manera consistente a niños y jóvenes en el cuidado del agua potable; una parte muy grande de nuestro aparato productivo vuelca sus efluentes en los cursos de agua del país, pero sólo se controla el vertido de las industrias, muchas de las cuales violan los máximos permitidos en elementos tales como el fósforo. Por otra parte, somos receptores de la contaminación –mucha o poca– que produzcan los países vecinos en varios de nuestros principales ríos.

Nuestras aguas superficiales están amenazadas: las cada vez más frecuentes floraciones de cianobacterias en lagos, lagunas, ríos y arroyos nos dan señales claras sobre procesos que avanzan sin que sepamos claramente cuáles pueden ser sus consecuencias finales.

¿Realmente nos preocupamos por el estado de nuestros recursos hidrológicos sólo cuando de nuestras canillas sale agua con mal olor? Parece ser así, sobre todo si pensamos que hay ciudades del interior –Bella Unión, Mercedes, Dolores, por citar algunas– que desde hace años padecen este mismo problema pero con mayor intensidad y aquí, en la capital, ni siquiera fue noticia ni provocó debates, ni impulsó la toma de medidas o el diseño de estrategias que reviertan el problema de fondo.

Nuestros sistemas de aguas corrientes no son eficientes de acuerdo a los cánones actuales: es familiar ver pérdidas de agua en lugares públicos, muchas de ellas por rotura de ductos, otras tantas por simple desidia. Y cada litro de agua potable que se desperdicia es también una violación a los Derechos Humanos: los nuestros y sobre todo los de las generaciones futuras. Sobre eso habla nuestra Constitución.

Se asegura que en pocas décadas, grandes regiones del mundo no tendrán suficiente agua para producir alimentos para toda su población, algo que no sucederá en esta parte del mundo. Integrantes del actual gobierno temen –y así lo han manifestado públicamente– que en ese momento se desate aquí, un conflicto global por el control de los recursos hídricos.

Más lejos o más cerca de las visiones apocalípticas, creo que

existe una actitud ineludible y urgente: la de evaluar y proteger de manera adecuada, de la mejor manera posible, nuestras aguas, nuestros recursos hídricos.

Por eso, en este ámbito, en este Café & Tertulia, les proponemos este intercambio, este abordaje interdisciplinario, estas distintas miradas que convergen sobre las múltiples dimensiones de algo que es nuestro capital y que también es nuestra responsabilidad.

2

Introducción a los recursos hídricos del Uruguay: inventario, principales usos e interferencias.

Pablo Gamazo

Cuando hablamos de recursos hídricos estamos haciendo referencia a fuentes de agua, ríos, lagunas y acuíferos, que por la cantidad y calidad de agua que poseen pueden tener diferentes usos, como el consumo humano, la actividad agropecuaria, la industria, el uso recreacional o ambiental. Por lo tanto, al referirnos a las fuentes de agua como recursos hídricos estamos implícitamente considerando un uso.

El agua es uno de los elementos más dinámicos del planeta. La misma cambia de estado y es trasladada de un lugar a otro de la hidrósfera en lo que se conoce como ciclo hidrológico o ciclo del agua. Se puede considerar que este ciclo tiene su origen en las grandes superficies de agua como los océanos. Allí el agua se evapora y pasa a formar parte de la atmósfera donde es transportada como vapor o en forma de nubes, y luego precipita como lluvia o nieve. Parte de la precipitación es interceptada por la vegetación o por el suelo y vuelve a evaporarse; parte forma escorrentía superficial que alimenta ríos y cañadas; y parte infiltra en el terreno recargando acuíferos. Tanto en los ríos como en los acuíferos el agua está en movimiento, siendo mucho más rápido su transporte en los primeros que en los últimos, y en la gran mayoría de casos de manera directa o indirecta termina volviendo al mar donde el ciclo se cierra.

En Uruguay tenemos una precipitación anual promedio de 1300

milímetros aproximadamente. Para entender un poco mejor este número imaginemos por un momento que somos capaces de impermeabilizar la totalidad de la superficie del país con el fin de acumular toda el agua que llueve en un año, sin que la misma pueda evaporarse. Lo que obtendríamos, suponiendo una superficie plana, sería una piscina del tamaño del Uruguay con 1.3 metros de alto. Esa es toda el agua que llueve en nuestro país en un año. Pero no toda el agua que llueve pasa a formar parte de nuestras fuentes de agua y por lo tanto estar disponible como recurso hídrico. Una gran parte, más de la mitad, es interceptada por el suelo y es utilizada por las plantas para evapotranspirar o se evapora directamente y vuelve a la atmósfera. Entonces de toda el agua que llueve, esos 1.3 metros de la piscina imaginaria, sólo 0.5 metros aproximadamente pasan a formar parte de nuestras fuentes de agua. Además de las precipitaciones, en Uruguay existen otras entradas de agua que provienen de sus fronteras. Es agua que ingresa como escorrentía superficial y en muy menor medida como flujo subterráneo, lo que constituye alrededor de 0.5 metros. Por lo tanto, las fuentes de agua de Uruguay son recargadas anualmente con un metro de agua aproximadamente.

Es interesante considerar cuánto de ese metro de agua que año a año ingresa a nuestro país es utilizado y cuál es su destino. Para la agricultura se destinan 1.8 cm, para uso doméstico 2.3 mm y para uso industrial 0.5 mm. Por lo tanto en Uruguay usamos alrededor

de un 2% del agua que circula por el país cada año. Visto de esta forma parece que es muy poco lo que aprovechamos de nuestros recursos hídricos, pero la realidad es que el recurso agua no se distribuye uniformemente ni en el espacio ni en el tiempo. Hay épocas en las que sufrimos sequías y épocas en las que ocurren inundaciones, y por lo tanto la valoración del grado de aprovechamiento de los recursos hídricos es más compleja que simplemente considerar los volúmenes utilizados.

En Uruguay los recursos hídricos más utilizados son los superficiales. Una forma de analizar el territorio en función de los mismos es a través de las cuencas. Una cuenca hidrográfica es la extensión de terreno donde toda el agua superficial que se produce a partir de la lluvia converge en un único punto. Normalmente al referirnos a una cuenca asociada a un río, estamos considerando el total del área en la cual la escorrentía superficial que se produce termina aportando al mismo. El análisis territorial en cuencas es de mucha utilidad ya que asocia un territorio a un cuerpo de agua y, por lo tanto, permite considerar los procesos que allí ocurren que afectan a la producción de agua tanto del punto de vista de la calidad como de la cantidad. La división en cuencas también permite estudiar los distintos usos que se dan sobre una misma fuente y analizar las posibles interferencias entre los mismos. Nuestro país se puede dividir en seis grandes cuencas: la cuenca del Río Uruguay, la del Río Negro,

la del Océano Atlántico, la de Laguna Merín, la del Río de la Plata y la del Río Santa Lucía.

Las principales actividades vinculadas al agua que se desarrollan en la cuenca del Río Uruguay son la generación hidroeléctrica (Represa de Salto Grande), la producción y abastecimiento de agua potable y el uso agropecuario (arrocera, citrícola, agrícola). En la cuenca del Río Negro son la generación hidroeléctrica (tres represas de UTE), la producción agropecuaria (arrocera, ganadera) y forestal. En la del Océano Atlántico es la producción ganadera, en la de la Laguna Merín la arrocera- ganadera, y en la del Río de la Plata la agrícola-lechera. En la cuenca del Río Santa Lucía las principales actividades vinculadas al agua son la producción agropecuaria (ganadería, lechería, hortifruticultura) y la producción de agua potable para más de la mitad de la población del país.

En Uruguay tenemos también otro tipo de fuentes de agua que son los acuíferos y que de cierta manera trascienden la unidad territorial de cuenca hidrográfica, ya que un acuífero puede estar comprendido en más de una cuenca. En nuestro territorio se destaca el acuífero Guaraní que ocupa gran parte del norte de territorio nacional y que representa la mayor reserva de agua dulce nacional. Otros acuíferos importantes que dan soporte a la actividad agropecuaria y abastecen poblaciones son los acuíferos Raigón, Salto, Mercedes y Chuy.

Los principales organismos encargados de los recursos hídricos en Uruguay son la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) y la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA). Ambas direcciones dependen del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). En líneas generales, la DINAGUA se encarga de gestionar los aspectos de los recursos hídricos desde el punto de vista de la cantidad: otorga los permisos de tomas, de represamiento y autoriza la realización de perforaciones. La DINAMA se encarga de los aspectos de los recursos hídricos que tienen que ver con la calidad: administra los permisos de vertido y monitorea el estado de las fuentes de agua. Para el uso agropecuario del agua, en coordinación con la DINAGUA, interviene también la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP). Por otro lado, Obras Sanitarias del Estado (OSE) es el organismo encargado de producir y distribuir agua potable en todo el país y de dar servicio de saneamiento a todo el interior. En Montevideo el servicio de saneamiento es brindado por la Intendencia Municipal de Montevideo. Por lo tanto OSE es un usuario que depende tanto de la DINAGUA como de la DINAMA. OSE utiliza agua en cuencas que la DINAGUA debe gestionar y necesita que la fuente mantenga ciertos parámetros de calidad, aspecto que regula la DINAMA. Además, OSE debe responder ante DINAMA por los efluentes generados en la producción de agua potable y los asociados al saneamiento.

La producción de agua potable de OSE para el interior del país se basa en un 70 % en fuentes de agua superficial y en un 30% en fuentes de agua subterránea. En algunas ciudades como Artigas o Rivera esta relación cambia y las fuentes subterráneas se utilizan para producir el 80% del agua potable. En varias localidades pequeñas la dependencia del agua subterránea es del 100%. Por lo tanto, a pesar de tener una porción pequeña en la producción de agua potable a nivel nacional, el agua subterránea es clave en algunas zonas. El 100 % del agua potable para la ciudad de Montevideo se produce en la planta de Agua Corrientes que toma agua del Río Santa Lucia. Por lo tanto el abastecimiento para más de la mitad de la población del país depende de una única cuenca.

En Uruguay no existen mayores problemas asociados a la producción de agua potable. Existe sí cierta vulnerabilidad en las fuentes de agua asociadas a cuerpos de agua lénticos como son los lagos o represas. Este es el caso del Río Santa Lucía, ya que cuenta con dos embalses en su cuenca que actúan como reserva para la producción de agua potable. En los cuerpos de agua lénticos pueden converger una serie de factores que producen la floración de algas y cianobacterias. Estos microorganismos producen metabolitos que pueden dar problemas de olor y sabor al potabilizar el agua y pueden también liberar toxinas. Uno los factores que contribuye a la floración de algas y cianobacterias es

el exceso de nutrientes, principalmente el fósforo. El exceso de fósforo puede tener diversos orígenes, puede provenir de vertidos puntuales como efluentes de industria o saneamiento, o también de fuentes difusas normalmente asociadas a la actividad agropecuaria.

El agua tiene una enorme capacidad de transporte, tanto física (a través del arrastre), como química (a través de la disolución). Por lo tanto, cuando llueve el agua que produce la escorrentía directa o la infiltración transporta en mayor o menor medida muchos de los componentes que forman el suelo y las sustancias que en él se encuentran. En nuestro país gran parte de los suelos tiene déficit de nutrientes y por lo tanto la gran mayoría de actividades agropecuarias implican la aplicación de nitrógeno y fósforo. Es la aplicación de estos nutrientes en combinación con la erosión del suelo, producida por un mal manejo, lo que hace que los mismos lleguen a las fuentes de agua. Tanto la erosión como el exceso de nutrientes son procesos no deseados y económicamente desfavorables a corto plazo, pero que ocurren frecuentemente. En este sentido el MGAP a partir de 2013 comenzó a exigir la presentación de Planes de Usos de Suelo para evitar la erosión de los terrenos. Este tipo de medidas contribuyen sin lugar a dudas a que la floración de algas y cianobacterias no se agrave, pero parte del problema podría persistir debido a la acumulación de sedimentos ricos en fósforo en los embalses.

Uruguay está lentamente implementando cambios a nivel nacional para mejorar la gestión de sus recursos hídricos. En la última década se han creado instituciones como la DINAGUA y DINAMA, recientemente se puso en marcha el Plan de Usos del Suelo del MGAP, se está fortaleciendo la red de estaciones hidrométricas y se está mejorando el inventario de recursos hídricos. Se han formado los Consejos Regionales de Recursos Hídricos y comienzan a trabajar las primeras Comisiones de Cuenca integradas por representantes del gobierno, usuarios y miembros de la sociedad civil como universidades, centros de investigación y ONGs. Sin embargo queda mucho camino por recorrer y acciones que rectificar, la coordinación entre los distintos entes vinculados al agua debe mejorar y los mismos deben ser dotados de los recursos humanos y materiales necesarios para realizar una gestión y fiscalización efectiva de los recursos hídricos del país. Para que esto ocurra es necesario que los uruguayos reconozcamos el valor que tienen nuestras fuentes de agua y velemos por un uso responsable de ese tesoro renovable que nos pertenece a todos.

3

Navegando una transición múltiple

Néstor Mazzeo, Manfred Steffen, Hugo Inda, Guillermo Goyenola, Juan Clemente, Franco Teixeira de Mello, Carlos Iglesias, Juan Pablo Pacheco y José Sciandro.

Manejo y gestión de recursos hídricos: principales paradigmas y evolución del conocimiento

Los principales problemas de calidad del agua a escala nacional y global se vinculan con los procesos de eutrofización y el aporte de compuestos y elementos tóxicos de muy diverso origen. La eutrofización es generada por la entrada excesiva de nutrientes limitantes. En Uruguay los principales aportes provienen de la actividad agrícola-ganadera y el vertimiento de efluentes domésticos e industriales. Las consecuencias del proceso de eutrofización se asocian a la proliferación desmedida de productores primarios (plantas, algas o cianobacterias), en detrimento de la calidad de agua, pérdida de diversidad y servicios ecosistémicos, e interferencias significativas con los usos mayoritarios del recurso. Estas últimas están frecuentemente asociadas a la síntesis de compuestos tóxicos por parte de las cianobacterias.

A fines de la década de los 60' y principios de los 70' se demuestra científicamente la causalidad del fenómeno de la eutrofización y se comienzan a desarrollar los modelos de estimación de aportes de nutrientes a nivel de cuenca. A partir de los 70' y 80' se avanza en el control de los aportes puntuales (de origen doméstico e industrial) en Europa, USA, Canadá y Japón a partir de la instalación de plantas de tratamiento terciario que inclusión la

disminución de la carga de nutrientes.

En 1977 surge el paradigma del manejo integrado, modificando el paradigma dominante del comando-control. Dicha transición se vincula directamente con la gestión de recursos hídricos. Este cambio de paradigma modifica la escala de análisis y gestión, se generan ámbitos de participación de múltiples usuarios e instituciones involucradas en la gestión de los recursos hídricos.

A fines de los 80' se descubre que la recuperación de lagos poco profundos ocurre en concentración de nutrientes sustancialmente menores a aquellas que desencadenaron los procesos de eutrofización. La recuperación de los sistemas degradados ocurre entonces sólo si se logran niveles de nutrientes (principalmente de fósforo) menores a los que determinaron los cambios adversos. A partir de este momento queda claramente establecido que las consecuencias de la eutrofización se encuentran bajo un control dual: oferta de nutrientes y presión de herbivoría o forrajeo por parte de los herbívoros. La presión de herbivoría, mayormente dependiente de la composición y abundancia de microcrustáceos planctónicos, depende a su vez de la composición y abundancia de la comunidad de consumidores, en particular de la comunidad de peces.

A partir de los años 90' comienza el desarrollo de nuevas estrategias de rehabilitación de sistemas eutróficos. Las mismas

se dirigen tanto a la reducción de los aportes de nutrientes a través del control de los aportes difusos (creación de zonas buffer como humedales, incorporación de buenas prácticas agrícolas) de las actividades agrícolas-ganaderas y puntuales, así como también la modificación intencional de las tramas tróficas (biomanipulación) de forma tal de incrementar la presión de herbivoría.

En esta misma década se pueden identificar los primeros ejemplos de manejo de bienes y servicios ecosistémicos con un enfoque actualmente denominado manejo adaptativo. El manejo adaptativo tiene sus raíces en la teoría de la resiliencia, preocupada principalmente por el manejo de la incertidumbre a través de la experimentación y del aprendizaje. La incertidumbre no es percibida como falla por falta de información o de conocimiento científico sino como característica del sistema por lo que debe ser incorporada al proceso de análisis, a la definición de los problemas y al proceso de toma de decisión. El manejo está constantemente enfrentado a situaciones cambiantes que exigen aprendizaje y un constante esfuerzo de adaptación. Los errores y los fracasos son ventanas de oportunidad para incrementar el conocimiento.

Gestión de recursos hídricos en Uruguay

Existen evaluaciones científico-técnicas muy detalladas y recientes en diversos sistemas del Uruguay destinados al suministro de agua potable, por ejemplo la cuenca del Río Santa Lucía, Laguna del Sauce, Laguna del Cisne, Laguna Blanca, Laguna Escondida. El ámbito de la gestión cuenta con certezas suficientes como para manejar las consecuencias de la eutrofización y atacar su causalidad.

A pesar de ello existen diversas dificultades a superar en el corto, mediano y largo plazo:

1. Ausencia de prevención debido al predominio de planificación unisectorial y ausencia análisis multisectorial.

2. La gran mayoría de los técnicos y tomadores de decisión implicados fueron formados en el paradigma del comando-control.

3. El arreglo institucional relacionado a la gestión de los recursos hídricos presenta diversas discordancias de escalas con la dinámica de los sistemas naturales en general y el proceso de eutrofización en particular. En términos simples, la solución de los problemas de calidad de agua en los principales reservorios de agua potable implica cambios en las escalas espaciales y

temporales de análisis y manejo. La rehabilitación implica medidas tanto en la escala predial como la cuenca de drenaje en su conjunto. Por último, se requiere de un avance sustancial del análisis económico incorporando externalidades del actual desarrollo socio-económico no consideradas actualmente en los procesos de toma de decisión y planificación.

4. La solución de los problemas de calidad del agua presentes representa (básicamente) un problema organizacional de los diferentes niveles de gobierno y de una multiplicidad de Direcciones, Ministerios, Entes, Unidades de Regulación vinculados. En este sentido, los Comités de Cuencas, de reciente creación, representan espacios de coordinación interinstitucional y de participación de diversos usuarios que debe ser evaluado en el corto plazo.

5. La legislación uruguaya es robusta en la materia y presenta cambios muy importantes en las últimas décadas. Los problemas no se generan por vacíos legales importantes, sino por la incapacidad de contralor y fiscalización de la normativa vigente.

6. El sistema de gobernanza requiere de la participación activa y articulada del Estado y el conjunto de la Sociedad Civil, para ello es

necesario contar con un acceso igualitario a la información (lo cual implica capacidad de comprensión de información técnica, no sólo de acceso) y espacios propicios para la discusión y coordinación. No todo el conocimiento necesario se encuentra en el ámbito científico.

Mensaje final

Navegamos una transición múltiple generada por cambios importantes en el uso de territorio que repercuten directamente en la calidad del agua, escenarios de variabilidad climática que modifican los efectos de los aportes externos de nutrientes, importantes transformaciones del componente jurídico directamente vinculado a la gestión de recursos hídricos, experimentación de nuevos arreglos institucionales del Estado actualmente en curso. La probabilidad de poder transcurrir esta transición con éxito dependerá fundamentalmente de si incorporamos el manejo adaptativo como paradigma y (en definitiva) creamos capacidad real de aprendizaje de los mecanismos causales de los éxitos y fracasos de las decisiones que adoptemos.

4

Soluciones ambientales: ¿desarrollo de tecnología nacional, importación o adaptación?

Liliana Borzacconi

Introducción

Toda actividad humana o productiva genera residuos que deben ser tratados para evitar el deterioro del ambiente. En Uruguay debemos tener analizadas e identificadas soluciones ambientales factibles de ser aplicadas en el marco de las políticas de desarrollo que se decida impulsar. Es de considerar que una parte importante de la producción se basa en el sector agroindustrial, actividad que en los últimos años se ha visto incrementada y en algunos casos ha modificado su modelo de producción. Un ejemplo de ello es la producción de carne o leche utilizando animales estabulados en lugar de animales en pradera. Es claro que los sistemas de tratamiento de residuos deben ser diferentes en estos dos estilos productivos.

Si nos concentramos en evitar la contaminación de los recursos hídricos por los residuos generados, es necesario aplicar tecnologías tanto para el tratamiento de residuos líquidos como sólidos. Estos últimos impactan en las condiciones de los recursos hídricos ya sea porque terminan en los cursos de agua por arrastre, o porque contaminan las aguas subterráneas si no son correctamente tratados y se disponen en el terreno.

Los sistemas biológicos de tratamiento de residuos son

especialmente recomendados cuando el residuo a tratar tiene alto contenido de materia orgánica. Este es el caso de los residuos agroindustriales.

Dentro de los sistemas biológicos encontramos algunos que utilizan grandes superficies de terreno, y otros más eficientes y controlados que ocupan menos espacio. A su vez, los sistemas de tratamiento se dividen en sistemas aerobios -cuando es necesario introducir energía para producir el proceso biológico- y sistemas anaerobios -donde no es necesario introducir energía y además se produce biogás que puede eventualmente ser utilizado como fuente de energía-.

El grupo de BIOPROA[1] desarrolla soluciones ambientales para la eliminación de materia orgánica y nutrientes (nitrógeno y fósforo), donde primero se elimina la materia orgánica y luego se eliminan los nutrientes. Si el efluente no contiene mucha materia orgánica la práctica puede realizarse en forma conjunta, pero si es un efluente muy concentrado en materia carbonosa, primero se suprime la materia carbonosa y luego, en pasos siguientes, los nutrientes.

1 BIOPROA Biotecnología de Procesos para el Ambiente, Departamento de Ingeniería de Reactores, Facultad de Ingeniería, Udelar (Nota del editor).

La materia carbonosa se puede eliminar utilizando oxígeno o con sistemas anaerobios y un pulimiento final aerobio. Desde ese punto de vista, las líneas de trabajo de este grupo se focalizan en el tratamiento biológico de residuos líquidos y sólidos con el objetivo de minimizar el consumo energético, producir energía renovable, reducir la emisión de gases de efecto invernadero y reutilizar nutrientes.

El grupo BIOPROA investiga en estas temáticas desde hace muchos años y además mantiene vinculación con el medio, asesorando y desarrollando soluciones tecnológicas adecuadas a la realidad nacional. Durante ese tiempo ha realizado numerosos convenios con actores públicos y privados del sector productivo, diseñando, construyendo y operando diversos reactores a escala piloto (entre 3 y 100 metros cúbicos) y a escala real.

Dentro de los reactores a escala piloto podemos mencionar un reactor para remoción de materia orgánica y nutrientes de agua cloacal, instalado en la planta de OSE en la ciudad de Santa Lucía; un reactor para tratamiento de efluentes de maltería; un reactor para tratamiento de residuos sólidos de frigorífico (contenido ruminal) y un reactor para tratamiento de una mezcla de contenido ruminal, grasa de trinchado y lodo de aceitera. En este

último se trabajó en colaboración con la Facultad de Agronomía para evaluar la utilización del residuo tratado como biosólido, obteniéndose muy buenos resultados. También en tratamiento de residuos líquidos se construyó un reactor piloto de 100 metros cúbicos para el efluente de ALUR, que tiene una concentración de materia orgánica muy importante y por lo tanto tiene muy buen potencial para la generación de energía.

A escala real en el año 2004 se reconvirtió un viejo tanque sedimentador de hormigón de 250m^3 en un reactor biológico de nueva generación para el tratamiento del líquido de Maltería Oriental. Además del diseño conceptual, el grupo BIOPROA realizó la puesta en marcha del reactor hasta su funcionamiento estable. En el año 2005 la Cooperativa de Leche de Melo solicitó asistencia al grupo para poner a funcionar dos reactores anaerobios que habían sido construidos para el tratamiento del efluente lácteo y tenían serios problemas de operación. A partir de este planteo se desarrolló una tecnología que se aplicó en la cooperativa, actualmente patentada, que permite tratar el efluente lácteo en un sistema compacto y eficiente con producción de biogás.

Tomando como base este último caso el grupo buscó impulsar tecnología que se pudiera diseñar y construir en el país utilizando mano de obra nacional y materiales nacionales, logrando además costos accesibles para el tratamiento de los residuos de las

industrias. En esta línea se ha trabajado con dos empresas: una que presentó un proyecto a la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) para instalar un reactor piloto de fibra de vidrio de 100m^3 de Conaprole San Ramón; y en simultáneo, otra que solicitó al grupo el diseño de una planta a escala real para una industria láctea en Maldonado. En este último caso se diseñó una planta de tratamiento completa con remoción de materia orgánica con generación de biogás y remoción de nutrientes.

A partir de nuestra experiencia podemos decir que es factible desarrollar tecnología nacional siempre que se cuente con empresas dispuestas a introducir las tecnologías desarrolladas o adaptadas en el país y a capacitarse en su uso. Desarrollar e implementar tecnología nacional ofrece entre otras ventajas, la de disponer de tecnología a costos adecuados, posibilitar un desarrollo y ocupación de mano de obra nacional capacitada para diseñar y operar la tecnología, y utilizar sistemas avanzados para tratamiento de residuos, acordes a los utilizados en los países desarrollados.

5

Los aspectos culturales y políticos de la crisis del agua

Javier Taks

Los significados del agua son múltiples y en ningún colectivo humano los podemos definir de forma absoluta sino relacional. En muchas experiencias colectivas del mundo judeo-cristiano por ejemplo, se asocia el agua con lo femenino. Quizá porque así como la vida o la fertilidad se entienden como propias de la mujer, la creencia de que todo proviene del agua es parte de ese conjunto de sentidos (Cirlot 2003: 68-71). Lo vemos también en nuestras festividades populares sincréticas, como por ejemplo en el culto de Iemanjá, la diosa del mar. Esta asociación del agua con lo femenino aparece también en cosas más prosaicas, como en la nueva agua de élite embotellada llamada "Virgen de las Ánimas". Si ustedes analizan la producción de imagen de esta nueva bebida verán que trasmite la idea de la pureza de la mujer virgen en el grabado de una joven en la botella. Verán también que cuando uno la va a abrir tiene que romper una etiqueta para girar la tapa rosca, y en la etiqueta se lee en inglés "untouched by men" (intocada por hombres). Se toca, se abre y se contamina. Es una analogía con la acción antrópica, o mejor la acción de los hombres, que afecta la naturaleza pre-humana.

El agua como soporte de múltiples significados, es en nuestra realidad social una entidad ambigua. Es un dilema para nosotros. Por un lado significa la purificación y el renacimiento continuo de la vida, asociado a la belleza, como veíamos antes. En muchas religiones hay rituales de pasaje de una etapa a otra de la vida que

involucran el agua (bautismos, conversiones). Pero simultáneamente se relaciona con la muerte y se entiende el agua como fuente de riesgo. Ese riesgo lo sentimos cuando hay demasiada agua, cuando hay muy poca agua y cuando el agua está contaminada. En los últimos 200 años se ha desarrollado con mayor profundidad y alcance una actitud de conquista del agua para intentar quitarle al menos parte de ese sentido de riesgo (Mauch 2012). ¿Cómo? A través de diques de contención, defensas en las costas, canalizaciones hacia áreas secas, construcción de acueductos y reservorios, así como plantas potabilizadoras. Es una conquista del agua que ha ido de la mano del desarrollo del conocimiento científico y las aplicaciones tecnológicas, pero que ha tenido como efecto la desacralización del agua. Esa desacralización que en algunos casos puede llegar a la reificación, es decir verla como un objeto bajo total control, se podría nombrar también como el tránsito del agua al H^2O. Una transformación conceptual, no lineal dentro del propio campo científico, que conlleva quitarle crecientemente a nuestra relación con el agua toda la retórica de la dialéctica de vida y muerte. Intenta exorcizar, utópicamente, la ambigüedad y los dilemas de milenios.

Para la transformación del agua en H^2O, el pensamiento y conocimiento científico han jugado un papel fundamental, pues en su empresa analítica, han fragmentado y han reducido la

complejidad de los sistemas del agua. La formación de los técnicos es clave en este sentido. Historiadores alemanes han planteado, por ejemplo, que los ingenieros que se formaron en universidades e institutos técnicos en la primera mitad del siglo XX tenían dos prejuicios muy importantes en relación al agua. Por un lado, la idea del poder regenerador infinito del agua; y por otro, la convicción de que los ríos iban a resolver todos los problemas de efluentes. Unos años atrás, trabajando en una consultoría en el Río Uruguay, escuché una y otra vez el argumento simplificador sobre la capacidad enorme de ese río para recibir los efluentes urbanos, industriales y forestales. No parece ser así según las noticias de estos días. Por otro lado, el prejuicio que reproducían los modernos ingenieros hidráulicos, era la idea de que en nombre del progreso es posible y hasta necesario "sacrificar" todo o una parte de un río contaminado (Kneitz 2012: 22-24). Esto es parte de otro de nuestros dilemas sobre el agua, pues muchas veces no conocemos los efectos de las acciones humanas. El problema ético radica en qué hacer cuando sí tenemos relativa certeza de los impactos o suficiente información y conocimiento para imaginarnos esta situación sacrificial.

La invisibilidad del ciclo del agua es creciente al tiempo que aumenta la urbanización de la humanidad y que la gente se concentra en metrópolis y grandes ciudades. Para sus habitantes el ciclo del agua se vuelve una abstracción a la que solamente se

puede, con esfuerzo, acceder cognitivamente a través de la educación en aulas, libros y otras formas de representación; pero que se halla alejada de nuestra percepción más directa. Quizás para entender mejor los problemas con el agua, debamos recorrer y conocer las cuencas, las vertientes, las fuentes, sentir las humedades en el suelo, en el aire, tener una sensibilidad distinta, más integral. Porque, ¿de dónde viene y hacia dónde va el agua? Observemos nuestras viviendas. Salvo excepciones, todo el sistema del agua está oculto y se lo quiere oculto, por razones ingenieriles, por razones de higiene o por razones estéticas.

Pero más que por la abstracción de la ciencia o la invisibilidad del ciclo del agua en los hábitats urbanos, entiendo que hay un proceso de mercantilización del agua que afecta nuestra relación con ella. Esto es una tendencia que ha tenido una aceleración en los últimos 50 años, pero que ya fue prevista por autores como Karl Polanyi (1989), quien hablaba de la producción de mercancías ficticias: entidades que no pueden ser creadas para el intercambio en el mercado, pero que se van mercantilizando como resultado de acciones políticas conscientes. Este fenómeno necesita de una abstracción del “agua”, quitarle todas sus diferencias cualitativas y convertirla en algo que justamente puede ser intercambiado por otra abstracción, en particular el dinero. Aquí entra también en la práctica, la cuestión de convertir el agua en algo finito, en un recurso natural limitado.

En este sentido, en la convocatoria a este Café & Tertulia se ponía mucho énfasis acerca de nuestra falsa imagen del agua como algo infinito cuando en realidad, se nos instruía, la debemos concebir como finita. Entiendo que sí es finita, pero como resultado de cómo la estamos usando y no porque sea su condición esencial. Más aún, es finita, porque también se va generando un proceso de abstracción y de producción discursiva y material del agua como un bien económico. Es un subproducto cultural de la mercantilización. Se trata de un proceso que tiene, según Vandana Shiva (1993), dos momentos durante la era moderna. El primero fue durante el capitalismo colonial, donde había a los ojos del colonizador gran abundancia de los distintos recursos; el colonizador ejerció una forma rapaz de explotación, es decir, extrajo todo lo que se podía. Sin embargo, eso trajo como consecuencia la limitación, la escasez y ahí fue donde nació la segunda fase: el management o la gestión de los recursos, desde aquel momento escasos. Es entonces que en lugar de agua hablamos de recursos hídricos, en un contexto de escasez, de límites, y por lo tanto tenemos que administrarlos, con los consiguientes efectos de generar nuevas subjetividades en torno a su cuidado y un conjunto de expertos que indican al resto de la población cómo hacerlo.

En 1992 se desarrolló una conferencia internacional sobre Agua y Medio Ambiente, de donde surgió la conocida Declaración de

Dublín. Allí se propone, justamente, la idea de que el agua dulce es un recurso finito y también que tiene entonces un valor económico en todos los usos competitivos que se hacen de ella (Santos y Valdomir 2006: 24). Es decir, como decía Polanyi, las mercancías ficticias tienen por detrás un engorroso proceso de crearlas como tales y es ahí donde entra la cuestión política. En este sentido, entiendo que en nuestras conversaciones cotidianas se invisibiliza el poder del agua. Junto con la abstracción de la diversa materialidad del agua (sus fuentes, sus cauces, la determinación de por dónde circula, sus estados físicos, etc.) también se invisibilizan en general las relaciones de poder en torno al ella. "Quien controle el agua controlará las personas" era una frase común en la India colonizada por los británicos (Worster 2008: 166).

En la discusión sobre la gestión pública o privada del agua, lo que se discute es sobre el poder. En una disertación de 1941, el Ingeniero Giannattasio recordaba que en los años '20 en Montevideo la Junta Departamental recomendó a los vecinos de la ciudad hervir el agua, pues la calidad del agua que la compañía privada brindaba era insuficiente. El Ingeniero estaba acumulando antecedentes para su propuesta de estatizar la empresa de agua potable: The Montevideo Waterworks Co. Ltd. Decía además que para la solución de los problemas se necesita la preocupación por el problema y el conocimiento para resolverlo. Creo que en nuestro

país, la primera premisa va creciendo con mucha fuerza, la preocupación por el problema. El conocimiento para resolverlo parece suficiente, aunque fragmentario, para comenzar a caminar. Sin embargo, no es sólo un problema técnico, no es sólo un problema de gerenciar tecnología, como el propio Giannattasio dejaba entrever en su disertación acerca de los intereses particulares y los intereses societales.

En el Uruguay del año 2004, con el plebiscito del agua y la reforma constitucional del artículo 47, se hicieron mucho más visibles las relaciones de poder en torno al agua. Especialmente en lo que tiene que ver con los *global players* del agua, empresas trasnacionales interesadas en apropiarse de la renta de los servicios de agua y saneamiento. De todos modos quedaron aún ocultas otras formas de poder en torno al agua. Por ejemplo, las burocracias estatales y expertocracias del agua que reproducen su poder a través de la gestión del conocimiento y de los recursos hídricos, algo que sucede desde al menos tres milenios (Hassan 2004). Ya en nuestros días, no son tan visibles las formas de apropiación privadas de este bien común y público, con grandes dificultades de control societal; que deriva por ejemplo, en la invisibilidad de los usos suntuarios entre aquellos que por su poder económico pueden pagar por grandes cantidades de agua (cuando se les cobra) y por tanto decidir cómo usarla. Después de aquel momento de mayor visibilidad de las relaciones de poder

con el agua en la historia reciente en el país, se volvió nuevamente a una despolitización de la cuestión del agua y volvió a ser una cuestión más neutral, donde la gestión técnica y la gobernanza (casi como ingeniería social) pasaron a ser las mejores herramientas que podíamos darnos como sociedad para relacionarnos entre nosotros y con el agua.

Ganó terreno el ambientalismo moderado (Foladori 2005: 107) para enfrentar la crisis del agua, con énfasis en los mensajes públicos acerca de la necesidad de la ética individual y el cuidado individual del agua. Pero se perdió un mensaje más colectivo, de los grupos sociales, desde abajo. Coincidió con la instalación de los instrumentos institucionalizados de la gobernanza del agua, a través de los comités y las comisiones de cuencas y subcuencas. Creo que tenemos que estar atentos, en este último caso, porque la gobernanza del agua institucionalizada no necesariamente va en contra de las asimetrías de poder entre los distintos actores que allí funcionan. Entiendo que hay debilidad en las organizaciones sociales que pueden participar de esos comités. Quedará por el momento únicamente en las manos del Estado intentar equilibrar y controlar el poder económico que va a funcionar en esos comités; lo cual no siempre es un objetivo o una posibilidad real por parte del Estado. Mientras tanto, habrá que avanzar en la educación y formación de los participantes, comenzando por el acceso a la información. Formación para el manejo de los temas y

recursos económicos para la participación, para que los voceros de los grupos más débiles puedan dedicar parte de su tiempo a hacer un seguimiento de los temas. Pero más allá de esto, lo más importante es que se tienen que volver espacios con resoluciones vinculantes; que la gente sienta que lo que allí se discute y se decide, podrá luego ser ejecutado. Esto puede motivar la participación de quienes no tienen tiempo personal y colectivo para largos procesos.

Muchas veces se dice que los problemas ambientales y del agua en particular resultan de problemas de organización y gestión del Estado. Creo que otro problema es el del mercado, no sólo del Estado. Entiendo que muchos de los problemas hídricos resultan por las fallas del mercado, las cuales tienen su origen en la unilateralidad de la propiedad privada individual, que me permite tomar decisiones que son de mi conveniencia sin considerar el bien común. Entonces no es todo problema del Estado y en todo caso hay que ver cuál es el papel del Estado en estas nuevas épocas post neo-liberales. Tenemos dificultades de concepción en este sentido para imaginar y poner en práctica nuevos modelos de gestión de las aguas. En estos nuevos modelos, creo que vamos a tener que aprender como sociedad a decir “no” a ciertos procesos productivos y de consumo insustentables. La tendencia hoy día es, desde los discursos dominantes, a pensar que todas las formas tecnológicas y sociales de producir y consumir agua son

combinables, complementarias o articulables. Como sociedad tenemos un proceso de aprendizaje por delante para animarnos a decir alguna vez que algo no puede ser, que el derecho al agua no es compatible con formas depredadoras de usar los ríos, los mares, las lagunas y los acuíferos.

Finalmente, soy en realidad muy idealista, en el sentido de que la conciencia puede ser motor de la acción colectiva. Creo que "El Uruguay del Agua", eslogan actual de la empresa pública de agua potable y saneamiento, tendría que ser y puede ser un eje de identidad de nuestro país, un proyecto colectivo que podría manifestarse de forma muy clara en que todos los que vivimos en el territorio podamos tomar agua directamente de la canilla. Que al entrar uno a un bar o un restaurant o un hotel o un club de barrio, no tenga ni que pedir agua para beber, se la sirvan a uno directamente de la canilla como un "don". Que mostremos con orgullo que acá se puede tomar agua de la canilla. Por supuesto, esto tiene que venir de la mano del agua limpia y sana en ríos, lagunas, mares y napas freáticas, sin necesidad de sacrificar alguna parte. ¿Será esto posible? No es sólo una pregunta tecnológica, es política y ética.

Referencias

Cirlot, J.E. (2003): Diccionario de símbolos, Siruela, Madrid.

Foladori, G. (2005): Una tipología del pensamiento ambientalista. En: G. Foladori y N. Pierri (eds.). ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable, Porrúa, México.

Giannattasio, L. (1941): El abastecimiento de agua potable de Montevideo. Apartado de la Revista de Ingeniería. N° 9, setiembre de 1941. Lit. e imp. del comercio, Montevideo.

Hassan, F.A. (2004): Water and ethics: a historical perspective. UNESCO, París.

Kneitz, A. (2012): Polluted water. En: A. Kneitz y M. Landry (eds.). On Water. Perceptions, politics, perils, Rachel Caron Center, Munich.

Mauch, F. (2012): Perils: Natural Disasters and Cultures of Risk. En: A. Kneitz y M. Landry (eds.). On Water. Perceptions, politics, perils, Rachel Caron Center, Munich.

Polanyi, K. (1989 [1947]): La Gran Transformación, Ed. De la Piqueta, Madrid.

Santos, C. y S. Valdomir (2006): El agua como derecho humano: de la Declaración de Dublín a la Observación General 15. En: C. Santos, S. Valdomir, V. Iglesias y D. Renfrew (eds) Aguas en Movimiento. La

resistencia a la privatización del agua en Uruguay, Ed. De la Canilla, Montevideo.

Shiva, V. (1993): Resources. En: W. Sachs (ed) The Development Dictionary, Witwatersrand University Press, Johannesburg.

6

Recursos hídricos una mirada desde la DINAMA

Jorge Rucks

Es siempre muy interesante participar en estos encuentros donde confluyen distintos puntos de vista, siempre se aprende y no debemos cansarnos de aprender.

El tema del agua es un tema clave para la sociedad y su desarrollo, y por lo tanto apasionante. El agua es vida, es uno de los elementos esenciales de la matriz ambiental en que vivimos y del cual dependemos. El agua está presente en toda la naturaleza y cada uno de nosotros somos en gran parte agua, por lo tanto, no hay persona que no tenga derechos y responsabilidades con relación al agua. El tema nos compete a todos.

Al extrapolar el tema de lo individual a lo colectivo, aparece la dimensión de lo institucional que hace a la organización que se da la sociedad en su convivencia, en este caso para atender el tema de agua. Entonces se hace evidente que es difícil encontrar una institución que no tenga de alguna manera relación con el agua. El tema, en su esencia, interesa desde lo individual hasta lo colectivo y, al involucrar a todos y a la naturaleza, resulta un asunto de carácter plural y complejo. La convergencia de intereses individuales y la necesidad -de la que somos cada vez más conscientes- de conservar la naturaleza, hace a la dificultad de su equilibrada gobernabilidad, a la consecuente institucionalidad y al desarrollo de un marco legal. En este contexto complejo, atender a la importancia del agua implica riesgos, particularmente el de

segregar el tema, aislarlo del sistema en el que interactúa, separarlo cuando se busca jerarquizarlo.

El agua es un elemento del sistema ambiental y en ese contexto corresponde tratarla. No obstante el riesgo, debemos analizarla sin perder el contexto del sistema en el cual se inserta, matriz ambiental en la cual vivimos y de la cual dependemos. Nos enfrentamos constantemente a esa dificultad de intervenir conscientemente en el sistema, que se expresa cotidianamente en cómo se resuelven los conflictos por el uso alternativo de los recursos hídricos y del agua presente en la naturaleza. Existe siempre una interacción dialéctica que exteriorizamos y por la cual peleamos al buscar tratar el tema del agua como un tema integrado en la gestión ambiental y en el ordenamiento del territorio, asumiendo a la cuenca hidrográfica como el espacio de gestión ambiental sobre el cual basar el desarrollo sustentable y el uso responsable y duradero de los recursos hídricos.

La resolución de los conflictos sobre el uso del agua requiere de un conocimiento profundo de la naturaleza y de un sano equilibrio en su administración como elemento único que conlleva dimensiones de calidad y de cantidad indisolublemente ligadas. Su gestión integrada bajo la categoría de recurso natural accesible, es uno de los desafíos que nos encontramos en la práctica diaria. La

disponibilidad del recurso es globalmente constante pero su accesibilidad está condicionada en cada país, ya sea por lo climático o espacial, ya por los cambios del clima en el largo plazo, pero también y fundamentalmente está condicionada en el día a día por la apropiación del recurso, por los derechos de uso y por la contaminación, tanto de las aguas superficiales como de los acuíferos.

En nuestro caso, el incremento de la conciencia pública sobre la importancia del agua ha determinado el desarrollo de una legislación conceptualmente sólida y de avanzada, reconociendo su inserción en el ciclo hidrológico así como el derecho universal del acceso al agua de calidad y al saneamiento, priorizando estos usos humanos en el contexto de la gestión integrada de los recursos hídricos, que es en definitiva la gestión integrada de los elementos que constituyen la matriz ambiental. Parece lógico y adecuado entonces que la institucionalización de la gestión integrada de los recursos hídricos en el país corresponda a la autoridad ambiental, con centro en el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). El desarrollo de la institucionalidad dio un salto fundamental a partir de la consulta constitucional y la inclusión de la enmienda

consecuente de su aprobación en la Constitución Nacional[1]. Seguramente la respuesta que estos cambios significan aún no cubre todas las expectativas con que se concibió la reforma. Estamos en un proceso en el que todavía se mantienen situaciones insatisfactorias heredadas, a partir de la falta de capacidades, de la inercia o de la tradición. Un ejemplo es que por un lado monitoreamos, analizamos y administramos la cantidad del agua; y la calidad del agua por otro lado, como si fueran cosas independientes, cuando es imposible separarlas para una buena y responsable gestión del recurso. La pérdida de calidad del agua hace que no tengamos en algunos casos disponibilidad para el abastecimiento a poblaciones; o bien la alternativa es incrementar los costos para su tratamiento, cargando el incremento de su peso económico sobre la sociedad o los usuarios. Para solucionar eso estamos trabajando juntos la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) y la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA).

¿Dónde estamos entonces con relación al tema de cantidad y calidad del agua? Uruguay está avanzando hoy en el monitoreo de

1 El 31 de octubre de 2004 se sometió a votación popular un plebiscito para reformar dos de los artículos de la Constitución uruguaya en lo referente a la gestión de los recursos hídricos, dejando en manos del Estado en exclusiva la distribución de agua potable y la instalación del saneamiento. Entre las nuevas disposiciones, aprobadas por una mayoría de 65% de los votantes, se encontraba la que establecía que "el agua es un recurso natural esencial para la vida. El acceso al agua potable y el acceso al saneamiento, constituyen derechos humanos fundamentales" (Nota del editor).

ciertas cuencas críticas y actuando coordinadamente para resolver los mayores problemas identificados en cuencas y fuentes de agua potable como la del Río Santa Lucía. Pero aún no tenemos balances integrados, ni podemos realizar análisis integrados por falta de información extendida y coherente sobre cuerpos y cursos de agua que identificamos con niveles diversos de eutrofización. Por otra parte, si nos referimos a las aguas subterráneas, conocemos muy poco de los acuíferos, de su salud y de sus interrelaciones con las aguas superficiales. En algunos casos, las limitaciones se originan en falta de información o conocimiento, y en otros casos se heredan de formas de trabajo que tienen inercia para actualizarse. Otras barreras se identifican en los vacíos y la falta de capacidades institucionales o, también y por qué no, en las limitaciones de las mismas organizaciones sociales que fueron las que con su conciencia de la importancia del agua permitieron dar los saltos fundamentales.

Pero también me retrotraigo a las responsabilidades individuales sobre las cuales se construye la conciencia social. A veces resulta fácil acusar la falta de respuesta a determinadas instituciones del Estado, cuando en la práctica cotidiana nosotros mismos no somos coherentes con la responsabilidad en la protección del recurso. Cuántas veces somos acusadores de la falta de controles y en nuestras casas no nos preocupamos por reparar pérdidas del agua. Eso es también un tema de ética, de coherencia y de

responsabilidad.

¿Qué hacemos y en qué estamos?

En la actual asignación de competencias que tiene la DINAMA nos toca atender el control de la calidad del agua, pero también somos competentes en una esfera más amplia en la medida que somos la institución responsable por la calidad ambiental y la protección de los ecosistemas. Tenemos que ser la voz de ese usuario que es la naturaleza que se expresa, pero que no habla. Ubiquémonos entonces en el aspecto relativo al control de la calidad de los recursos hídricos que nos corresponde.

Desde la DINAMA, el Estado ha hecho grandes esfuerzos desde hace mucho tiempo para obtener diagnósticos sobre la calidad del agua de varios cuerpos y cursos del país a partir de monitoreos que, para la Cuenca del Río Santa Lucía, llevan ya 14 años. Se trabaja mediante relevamientos de campo y análisis de laboratorio de las muestras que se extraen; como el médico actúa cuando extrae sangre, en nuestro caso, actuamos para conocer la salud de nuestros cuerpos hídricos. Hemos recabado y analizado una enorme cantidad de información que se pone luego a disposición a través de la página web del Ministerio.

Entiendo que aquí interesa en particular el tema que ha tomado estado público y es la preocupación por las aguas de la Cuenca del

Río Santa Lucía, sobre la cual hemos concentrado esfuerzos durante 14 años. Contamos con información de diversos puntos claves del sistema hidrológico de la Cuenca, orientados a detectar parámetros representativos de la calidad del agua en períodos caracterizados del año (invierno, otoño, primavera y verano). Para fortalecer este trabajo se gestionó y logró una cooperación técnica internacional de Japón que colaboró en definir la metodología y protocolos de trabajo y capacitó a nuestros técnicos y a los de las intendencias involucradas en el monitoreo. En el año 2010 se concretó un informe final de la cooperación japonesa con propuestas de líneas de acción prioritarias para la Cuenca. Desde esa fecha, la DINAMA continúa trabajando en la Cuenca y ajusta esos trabajos orientando los esfuerzos hacia la caracterización del estado trófico de sus cuerpos y cursos de agua. El nuevo esfuerzo buscó orientar con mayor certeza la toma de decisiones identificando las medidas para, inicialmente, contener el aporte de contaminantes y, luego, revertir los procesos de deterioro identificados. Sobre esta base llegamos a ciertas conclusiones y definimos un plan de acción de diez medidas concretas. Adicionalmente hubo un aspecto fundamental de oportunidad que fue la creación e implantación de la Comisión para la Cuenca del Río Santa Lucía, en el marco del Consejo Regional Hídrico del Río de la Plata. Esta organización fue generada por la DINAGUA a partir de una Resolución Presidencial con fundamento en los mandatos de la Ley General de Aguas. Esta oportunidad permitió incluir en el

plan de acción una actividad para su seguimiento a cargo de esta Comisión de amplia participación.

Entonces, si bien el plan de acción no se adoptó a partir de los olores que aparecieron por las floraciones algales en el mes de marzo de 2013, este hecho constituyó una oportunidad de dar un salto en la conciencia sobre la necesidad de las medidas propuestas por la DINAMA, aprobadas por resolución del Ministro de Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Se demuestra que en determinado momento la conjunción de factores climáticos y altos niveles de contaminantes y nutrientes generan estas floraciones algales y ello ha sido observado sobre todo en los cuerpos lénticos (embalses) de la cuenca; y en esta oportunidad se observó con agudeza en el mismo Río Santa Lucía, previo a la toma de agua de OSE desde donde se abastece el sistema de agua potable de Montevideo. Dos elementos se identificaron como determinantes para este fenómeno, la presencia de altos niveles de fósforo y de nitratos que aparecen en algunas de las subcuencas y en el propio Río Santa Lucía. Parece evidente que se hace necesaria no sólo una medicina para evitar el aporte de contaminantes a la cuenca, sino a su vez atender a las causas que generan estos aportes para poder atender a ese cuerpo ya enfermo. En ese sentido es que se pone en tensión toda la institución para poder atender y resolver los problemas identificados de forma integral, y para involucrar a aquellos otros

actores institucionales y sociales que hagan posible revertir ese proceso de deterioro.

Del estudio de las causas originarias de la contaminación aparece la convicción de que más del 80% de los aportes de cargas contaminantes corresponden a las llamadas fuentes difusas vinculadas a la producción agropecuaria. La localización principalmente de tambos, la aparición del sistema de engorde a corral para la producción de carne y la presencia de importantes áreas hortifrutícolas y la de erosión de suelos y uso de agroquímicos asociados a los cultivos predominantes, definen un panorama sobre el que urge actuar. Otros aportes importantes de contaminantes tienen su origen en poblaciones sin saneamiento o con saneamiento incompleto.

La cuenca concentra industrias que vierten sus efluentes a los ríos y arroyos en forma puntual en lugares bien identificados. Desde la década de los '90 se trabajó con la industria, se llevó la industria a cumplir en un 90% con el Decreto 253 que regula los vertimientos de efluentes a esos cuerpos de agua, pero nos encontramos con una cuenca que, a diferencia del resto, tiene una situación crítica por ser fuente de agua potable para el 68% de la población del país y que a la vez tiene un estado de deterioro y de eutrofización en los cuerpos de agua que es realmente preocupante. Por ello se propone una medida particularizada más exigente que disminuya los parámetros aceptables de vertimiento de fósforo y nitratos en

relación al resto del país. Nuestra experiencia con la industria muestra que se es más eficiente acordando las exigencias sobre la base de la comprensión y el entendimiento. Nosotros podemos definir medidas a tomar pero las decisiones tomadas en forma vertical difícilmente tienen los resultados necesarios. Las medidas tienen que ser para el conjunto y, en este sentido, OSE como responsable de la producción de agua potable también responsabilidades y medidas a cumplir.

Apostamos a una sociedad democrática mediante el impulso de procesos democráticos de gestión. El conjunto de las diez medidas para la Cuenca del Río Santa Lucía se elaboró porque existía un proceso de consulta pública en marcha, el de la Comisión de Cuenca y de los Consejos Regionales de Recursos Hídricos que empiezan a funcionar. Es todo un desafío y una apuesta a la participación responsable. La presión social por la participación ha hecho que la Comisión de la Cuenca del Río Santa Lucía tenga más de sesenta integrantes. Pero la participación no se cierra allí, hay trabajos y formas de interrelación específicas seguramente más focalizadas sobre cada medida que requieren seguir evolucionando con quienes son los actores presentes en la Cuenca.

Estamos trabajando también en otras cuencas y cuerpos de agua. En la Cuenca del Río Cuareim, cuenca transfronteriza con Brasil,

llevamos desde hace años el monitoreo de la calidad de las aguas y hoy lo hacemos en un esfuerzo integrado con DINAGUA para evaluar la cantidad y la calidad. El tema del uso del agua en la Cuenca del Río Cuareim es particularmente complejo. Si observan una imagen de la Cuenca binacional verán el desequilibrio en los embalses del lado de Brasil en relación al lado uruguayo de la cuenca. El escaso caudal que llega al río desde Brasil se comparte en partes iguales. Se trata de cuencas de aguas transfronterizas en que es importante monitorear en forma conjunta o coordinada. Otro caso es el del Río Uruguay vinculado con el emprendimiento de UPM, situación que se convirtió en un asunto de soberanía nacional. El Río Uruguay aguas arriba y debajo de la planta de celulosa es monitoreado desde hace siete años, y si no aparecen grandes noticias desde Argentina es porque realmente no hay problemas que se generen por esa presencia industrial.

En síntesis, lo que quiero decir es que desde el Estado se está trabajando en el tema de calidad del agua, se evoluciona actuando sobre cuencas críticas. Por otro lado importa mencionar que se acaba de aprobar un nuevo decreto en relación a los residuos industriales y vinculados, incluyendo la exigencia de planes para los residuos de actividades agrícolas, tambos y establecimientos de engorde a corral evitando estas fuentes de contaminación. Trabajamos con una visión integrada de procesos, no estamos trabajando con una visión sectorial sino que el enfoque trata de

responder a ese concepto de gestión integral, adaptativa y participativa, incluyendo los actores involucrados y sobre la base del conocimiento. Es aquí donde la academia tiene un rol fundamental. A nosotros nos satisfizo mucho el informe de los cuatro decanos sobre la Cuenca del Río Santa Lucía, el cual tomó la información que durante 14 años tomamos en la DINAMA para llegar a las conclusiones a las que llegó, coincidentes en gran parte con los enfoques y medidas que estamos tomando en ese caso. Quiero reconocer la importancia del aporte que viene desde la academia porque el conocimiento es un elemento central para avanzar en la gestión.

Sobre la coordinación interinstitucional

Hace unos años una delegación de la cooperación japonesa que estuvo en Uruguay nos dijo que nos faltaba coordinación interinstitucional para la gestión de los recursos hídricos. Tres años después podemos decir que hemos avanzado sustancialmente en la coordinación interinstitucional. Hemos armado grupos de trabajo con OSE, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y la DINAGUA para encarar el problema de la Cuenca del Río San Salvador, una de las más afectadas por el avance acelerado del cultivo de soja. Allí el MGAP ha planteado iniciar la aplicación de los “planes de uso y manejo de suelos” aplicando la nueva legislación que obliga a presentar estos planes de

conservación, con el objetivo evitar la erosión de los suelos que es el principal vehículo para la contaminación difusa de los cuerpos y cursos de agua. Estos planes exigen recetas de técnicos para el uso de agroquímicos. La Dirección de Servicios Agrícolas realiza el seguimiento y control con GPS de los "mosquitos". Nosotros desde la DINAMA monitoreamos la calidad de los cuerpos de agua en coordinación con OSE, institución que a su vez verifica la calidad del agua que toma para el suministro de agua potable a la ciudad de Dolores. DINAGUA verifica los balances de disponibilidad y asignación de permisos de uso del agua. Es decir comenzamos a coordinar acciones en una cuenca modelo donde los distintos actores involucrados apliquemos todo el paquete de gestión ambiental, buscando evitar el deterioro de los cursos de agua.

La coordinación en la Cuenca del Río Santa Lucía ha ido más profundo y los esfuerzos de las diferentes instituciones se formalizan a través de resoluciones y decretos de las diferentes instituciones involucradas, que obligan a cumplir metas predefinidas y acordadas. Estamos trabajando también integradamente con el MGAP, con OSE, con Ministerio de Defensa Nacional y con las Intendencias Departamentales involucradas. Para la coordinación estamos haciendo esfuerzos importantes -porque no son fáciles-, se mantienen limitaciones históricas dado que las instituciones están acostumbradas a trabajar en forma sectorial. El trabajar coordinadamente es difícil pero se están

haciendo esfuerzos muy importantes y vamos a tener resultados en ese sentido.

Coincidimos en que las actividades productivas no se deberían permitir hasta tanto no se desarrollen las soluciones ambientales adecuadas. De hecho, una de las medidas tomadas para la Cuenca del Río Santa Lucía prohíbe la instalación de establecimientos de engorde a corral o feed-lots hasta tanto se definan las condicionantes y requerimientos para su localización y el tratamiento de efluentes y residuos.

Estamos incorporando en la DINAMA la capacidad para realizar la "evaluación ambiental estratégica" como forma de integrar la dimensión ambiental en las políticas y programas productivos y de desarrollo. Por ejemplo frente a nuevas políticas para la prospección off shore de hidrocarburos, la evaluación de la política facilitaría luego la evaluación puntual de cada perforación, en caso que sean necesarias.

Estas son las nuevas actividades que estamos buscando implementar y en las que se va avanzando. Quiero mencionar esto porque me parece que son temas a informar, mostrar que estas preocupaciones existen en la administración. Para ello seguimos entendiendo fundamental la generación de capacidades y la formación de profesionales y técnicos en temas que son

determinantes cuando buscamos un desarrollo que sea ambientalmente sustentable en el largo plazo pero atendiendo a los problemas y oportunidades de hoy.

colección 2 | 13

café & tertulia

recursos hídricos: usos, tecnologías y participación social

un enfoque interdisciplinario

Espacio Interdisciplinario
Universidad de la República
Uruguay

+598 2408 9010 | ei@ei.udelar.edu.uy | www.ei.udelar.edu.uy
José Enrique Rodó 1843 11200 Montevideo Uruguay

ISBN: 978-9974-0-1070-3