



Innovación y apoyo comunitario en la gestión sostenible del agua

por Sophia Sandström¹ y Andreas Steiner²

¹ Secretaria de la OMM

² COSUDE

El Programa Global del Agua, de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y sus socios, se esfuerza por afrontar los desafíos globales relacionados con la gestión de los recursos hídricos por medio de sus numerosos proyectos y actividades. A comienzos del siglo XXI, estos esfuerzos apuntan a mejorar la seguridad hídrica mundial en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En particular, apoyan la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible del Agua (ODS 6) y sus metas relacionadas, así como los ODS vinculados al agua, como el cambio climático, la salud, el hambre, la energía y otros.

La demanda de agua dulce está creciendo al igual que la competencia local, nacional y transfronteriza por este recurso limitado, lo que provoca un aumento del estrés hídrico en todo el mundo. La crisis del agua plantea serias preocupaciones. Los Informes de Riesgos Globales del Foro Económico Mundial han colocado repetidamente al agua en los primeros lugares de su lista de riesgos globales en cuanto a la amenaza que supone para el bienestar y la seguridad de la sociedad. El conocimiento extenso de los recursos hídricos y la disponibilidad de datos sobre la cantidad y la calidad del agua son cruciales para los servicios hidrológicos y para las políticas y los procesos de toma de decisiones que se basan en la evidencia. Contar con datos, información y conocimiento mejores puede beneficiar enormemente la protección del medio ambiente y también es fundamental para desarrollar los marcos legales y financieros necesarios tanto para la cooperación internacional en materia de agua como para la diplomacia relacionada con asuntos hídricos.

Las recientes innovaciones y los últimos cambios tecnológicos ofrecen oportunidades para mejorar la planificación y el diseño de proyectos sostenibles y eficaces de monitorización del agua. En las últimas décadas, la innovación se ha convertido en uno de los principales impulsores del cambio social ya que una amplia gama de ciudadanos no expertos han adoptado nuevas tecnologías y las han integrado en su vida cotidiana. Hoy en día, los teléfonos inteligentes tienen más poder de cálculo que las primeras supercomputadoras, los vehículos modernos están repletos de sensores y la red móvil de Internet está disponible prácticamente dondequiera que viva la gente. Es parte de la estrategia del Programa Global del Agua aprovechar la omnipresencia de tales tecnologías para servir a la importante causa de la gestión de los recursos hídricos.

Los teléfonos inteligentes, por ejemplo, han revolucionado la forma en que se pueden recopilar datos sobre el agua y el papel que pueden desempeñar los ciudadanos para contribuir a la monitorización del agua a nivel local. Un simple clic en una aplicación de un teléfono inteligente permite a los usuarios medir los niveles de agua y de descarga en ríos pequeños y medianos y compartir los datos con todo el mundo. Estas aplicaciones para teléfonos inteligentes hacen posible la recopilación de un volumen potencialmente enorme de datos adicionales adecuados para cada fin. Datos que pueden proporcionar un valor incluso mayor si se desarrollan aún más los mecanismos existentes para recopilar, almacenar y acceder a datos sobre el agua para conseguir una mejor integración de todas estas fuentes de datos innovadoras y no tradicionales.

Este artículo describe parte del trabajo internacional que el Programa Global del Agua ha llevado a cabo para promover la innovación y los datos sobre el

“A nivel mundial, está en marcha una revolución en los datos, la información y la tecnología informática. El sector del agua tiene que ser aún más activo y creativo en el desarrollo de enfoques innovadores y en el aprovechamiento de esta revolución, para no dejar a nadie atrás y hacer el mejor uso posible de las tecnologías emergentes. Esto será necesario para respaldar los logros del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6, que debería ser impulsado y guiado por la demanda de los usuarios.”

Pio Wennubst, Vicedirector de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, en la Conferencia AquaHacking 2016 de Montreal.

agua. También explica cómo esto ha llevado al citado Programa a respaldar activamente al recién creado Mecanismo Mundial de Apoyo a la Hidrometría de la OMM (HydroHub).

El proyecto iMoMo

Los recientes avances en tecnologías innovadoras, desde los sensores de bajo costo y las tecnologías de las comunicaciones hasta la integración de programas y equipos informáticos, están brindando un conjunto completamente nuevo de oportunidades para el campo de la monitorización hidrológica. Han permitido involucrar a nuevos actores en la vigilancia del agua, pasando de la dependencia de técnicos expertos a la inclusión de personas no expertas, incluidas las comunidades locales.

Los comentarios recibidos de las comunidades locales ayudan a los fabricantes de instrumentos a desarrollar tecnologías de manera que tengan en cuenta las circunstancias y cultura específicas del lugar, facilitando su mantenimiento. Combinados con los enfoques tradicionales de monitorización del agua, tal como los aplican actualmente los servicios hidrometeorológicos nacionales, estos enfoques innovadores tienen el potencial de desvelar soluciones para algunos de los problemas encontrados en las redes de vigilancia actuales.

Aprovechando el impulso en torno a la innovación, a partir de 2012 el Programa Global del Agua, junto con un consorcio de socios suizos e internacionales, se embarcó en un "Viaje de innovación". Su objetivo era incubar enfoques innovadores de Monitorización y Modelización (iMoMo) que promovieran el desarrollo de nuevas fuentes de datos. Estas nuevas fuentes complementan las redes de observación utilizadas en la actualidad —operadas por los servicios hidrometeorológicos nacionales— y llenan así lagunas de datos de larga duración. Cuando sea factible, estas nuevas fuentes deberían ser codiseñadas por expertos en datos e instrumentos que trabajen en conjunto con las comunidades de usuarios finales en sectores diversos. Los siguientes ejemplos de dos proyectos experimentales de iMoMo ilustran cómo esto puede llevarse a cabo.

El proyecto experimental de Kazajstán y Kirguistán

El Chu, un río en el norte de Kirguistán y el sur de Kazajstán, sufre tanto de contaminación como de escasez de agua. La gestión de los recursos hídricos en Asia Central cuenta con la ventaja de un enfoque jerárquico fuertemente estructurado y altamente sofisticado heredado de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Sin embargo, desde la disolución de la URSS, gran parte de la



infraestructura no se ha modernizado, lo que dificulta el flujo e intercambio efectivo de información digital entre los diversos actores interesados a niveles local, nacional y regional.

Sobre la base de los procedimientos y protocolos existentes para el intercambio de datos, junto con las partes interesadas de Kazajstán y Kirguistán, el equipo del proyecto desplegó las tecnologías de iMoMo con el fin de aumentar la cobertura, la gestión y el intercambio de datos digitales. Esto incluye datos de sensores no tradicionales, como datos científicos de fuentes colectivas o de ciudadanos, con el objetivo de hacer que la monitorización y la gestión del agua sean más eficientes y sostenibles, al mismo tiempo que se satisfacen los requisitos para el cumplimiento de las normas internacionales y las reglamentaciones nacionales.

Los principales logros del proyecto son los siguientes:

- **Control e intercambio de datos:** la contabilidad de los recursos hídricos por parte de las asociaciones de usuarios del agua y en los distritos hidrológicos se ha mejorado a nivel local. Esto se ha logrado por medio de sensores automáticos portátiles y de bajo costo, todos conectados a través de la red de telefonía móvil a un sistema de base de datos basado en la web.
- **Desarrollo de procedimientos:** se han habilitado intercambios regulares de datos entre las partes interesadas en la cuenca del río Chu, tanto a nivel nacional como a nivel transfronterizo. Los socios comparten voluntariamente los datos hidrológicos de las observaciones actuales, así como los datos estadísticos históricos, que son la base de los servicios de gestión del agua, predicción e información climática.
- **Capacidad reforzada de gestión y modelización de datos hidrológicos:** los servicios hidrometeorológicos se han reforzado mediante sistemas de gestión que digitalizan por completo el intercambio de datos hidrológicos operativos, la generación automática de boletines hidrológicos y la predicción de caudales fluviales en diferentes plazos.

El proyecto experimental de la República Unida de Tanzania

La cuenca del ríoThemí es una subcuenca del río Pangani, en el noreste de la República Unida de Tanzania. El

crecimiento de la población en la región ha aumentado la demanda de agua, tanto para consumo humano como para riego y abastecimiento del ganado. La escasez de agua resultante está afectando gravemente a los ecosistemas aguas abajo, a la generación de energía hidroeléctrica y al bienestar humano en las comunidades locales.

En asociación con un amplio abanico de partes interesadas locales, la iniciativa iMoMo se ha centrado en ayudar a las comunidades y asociaciones de usuarios del agua en diferentes lugares de la cuenca, así como a la organización de la cuenca local, para que puedan tomar mejores decisiones con respecto al uso del agua aumentando la transparencia en la distribución y la disponibilidad del agua. A través de sus diversas acciones, como la integración de componentes de programas y equipos informáticos, y el perfeccionamiento de los programas informáticos analíticos de apoyo a la toma de decisiones, el proyecto ha beneficiado a las comunidades locales y a los actores gubernamentales.

Los principales resultados de este proyecto son:

- **El Centro de Servicios de iMoMo:** la creación del Centro en el seno de la Comisaría de Aguas de la Cuenca del Pangani ha apoyado el crecimiento y el fortalecimiento institucional, la promoción de proyectos y la divulgación.
- **Instrumentación del lugar:** la cuenca delThemí, anteriormente no aforada, ahora está equipada con un número creciente de estaciones de aforo oficiales. Las comunidades locales difunden mediciones diarias de caudales en acequias y canales de irrigación exteriores a las granjas usando la aplicación de teléfono inteligente *discharge.ch*.
- **Información personalizada:** los usuarios finales suscritos están recibiendo información del tipo predicciones meteorológicas y precios de mercado actualizados para productos agrícolas de los mercados más importantes a través de mensajería SMS.
- **Administración de datos para la gestión y planificación del agua:** los datos recopilados se almacenan de forma moderna, segura y protegida para apoyar la gestión y la planificación, así como para la presentación de informes e intercambio de datos.
- **Ampliación:** el enfoque se ha aplicado satisfactoriamente a la cuenca del Rufiji en la República Unida de Tanzania. La organización de cuenca utiliza la tecnología iMoMo *discharge.ch* para controlar el

cumplimiento del suministro de agua de riego en grandes explotaciones.

Lecciones aprendidas

El éxito de los enfoques comunitarios para la recopilación de datos a menudo depende de 1) la motivación y la implicación de las comunidades desde el principio, y 2) el asesoramiento técnico experto. Estas son algunas de las lecciones aprendidas de los proyectos experimentales de la República Unida de Tanzania y de Kazajstán/Kirguistán:

- **Importancia de la funcionalidad de la tecnología:** la aceptación satisfactoria de la tecnología depende de las necesidades y contexto locales. Deben especificarse los requisitos adecuados al contexto local e incorporarse en el diseño de las tecnologías.
- **Participación de la comunidad:** es importante involucrar a las comunidades desde el principio y manifestarles los beneficios potenciales de una información más precisa y puntual sobre la disponibilidad y el uso del agua. Esto ayuda con el tiempo a crear un sentido de pertenencia y de responsabilidad y contribuirá a mejorar el uso sostenible de los recursos hídricos.
- **Valorización de esfuerzos:** para asegurar una monitorización continuada por parte de los miembros de la comunidad y proporcionar reconocimiento e incentivos financieros.
- **Aforo del agua y/o fijación de precios:** en algunos casos, la falta de incentivos o el deseo de evitar el aumento de los precios del agua puede llevar a la realización de informes falsos y al vandalismo. El uso de una tecnología digital de adquisición de datos puede, hasta cierto punto, resolver estos problemas cuando las mediciones automáticamente se geocalizan y se marcan temporalmente, dificultando así la manipulación.
- **Culturas de monitorización hidrometeorológica débilmente estructuradas frente a fuertemente estructuradas:** un contexto cultural con poca tradición en la monitorización hidrometeorológica y el trabajo bien organizado puede beneficiarse más de la innovación basada en el despliegue de tecnologías de observación no tradicionales. En culturas donde existe una fuerte tradición hidrometeorológica la innovación debería centrarse, en cambio, en la modernización —es decir, la



Robert Naudascher, Hydrosolutions Ltd. y Consorcio iMoMo

digitalización— de la organización del trabajo existente más que en la introducción de la monitorización no tradicional.

El HydroHub de la OMM

Teniendo en cuenta la experiencia, los logros y las lecciones aprendidas de los proyectos iMoMo en la República Unida de Tanzania y en Asia Central, el Programa Global del Agua exploró varias opciones para alojar la iniciativa de innovación iMoMo y garantizar su sostenibilidad financiera. Varias organizaciones apoyaron la idea de convertir iMoMo en un centro mundial de innovación y se interesaron por su administración. En 2014, la OMM propuso la creación de un centro mundial de innovación como una forma de fortalecer su mandato en hidrometría. Un año después, el Decimoséptimo Congreso Meteorológico Mundial apoyó la creación del Centro Mundial de Innovación para promover la adopción a gran escala de las tecnologías de innovación.

Paralelamente, una revisión completa del Sistema Mundial de Observación del Ciclo Hidrológico (WHYCOS) de la OMM recomendó la creación de una Oficina del WHYCOS para apoyar la gestión y la sostenibilidad del programa WHYCOS. El Congreso también aprobó esta recomendación. El WHYCOS se dedica a mejorar las

actividades básicas de observación, a fortalecer la cooperación internacional y a promover el intercambio mundial de datos libres y abiertos en el campo de la hidrología.

En debates celebrados con ocasión del Congreso se exploró la posibilidad de situar el Centro Mundial de Innovación y la Oficina del WHYCOS recomendada bajo una única estructura de soporte operativo, lo que permitiría consolidar y mejorar iMoMo a nivel global. Un año más tarde, y en respuesta a esta idea, en la 68ª reunión del Consejo Ejecutivo de la OMM se aprobó una propuesta para crear un Mecanismo Mundial de Apoyo a la Hidrometría, denominado HydroHub. La COSUDE se comprometió a apoyar al HydroHub de la OMM desde su inicio, en 2017, hasta 2020.

El HydroHub de la OMM se ha diseñado específicamente para construir sistemas de explotación y capacitación en hidrometría y monitorización del agua, para ampliar tanto la base de datos hidrológicos como su intercambio, y para facilitar el intercambio libre y abierto de información y datos de observación en apoyo de la formulación de políticas y procesos de toma de decisiones fundamentales. HydroHub también ayuda a los países en desarrollo a fortalecer sus redes de vigilancia e instituciones competentes.

Por tanto, el HydroHub de la OMM contribuye al fortalecimiento de las infraestructuras nacionales de monitorización. Ayuda a las instituciones nacionales a integrar sus datos con los de otras a niveles regional y mundial, y a emprender un proceso de transformación cuyo elemento central es la innovación. El HydroHub de la OMM adoptará la monitorización no tradicional como una forma complementaria de adquisición de datos para gestionar mejor los recursos hídricos de manera más eficaz y sostenible.

Institucionalizar la innovación

A medida que avanza, el HydroHub de la OMM, a través de su Centro Mundial de Innovación, promoverá la innovación en hidrometría. Con este fin, una serie de enfoques concretos darán forma al trabajo del Centro Mundial de Innovación respecto a la institucionalización más generalizada de la innovación.

Como primer paso, se está desarrollando un nuevo marco para el programa WHYCOS que buscará una mayor sostenibilidad integrando mejor los proyectos en los planes nacionales y regionales de desarrollo, y midiendo y demostrando su valor añadido durante la fase de implantación. El nuevo marco orientará el programa WHYCOS hacia una nueva generación de proyectos HYCOS con monitorización moderna centrados en el establecimiento de sistemas integrales que cubran toda la cadena de valor desde la recopilación de las observaciones hasta los servicios para el usuario final. Los conocimientos obtenidos de dos proyectos experimentales, a saber, el HYCOS de la Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo (IGAD)³ y el HYCOS de la Organización para el Desarrollo del Río Senegal⁴, en África oriental y occidental respectivamente, ayudarán a dar forma al nuevo marco WHYCOS mediante la implantación de medidas de sostenibilidad e innovación.

En paralelo, el Centro Mundial de Innovación está estableciendo un mecanismo de financiación para proyectos de innovación. El fondo permitirá respaldar el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades identificadas por HydroHub y la comunidad de la OMM para crear sistemas de explotación reales que apoyen el trabajo cotidiano de los servicios hidrológicos nacionales en proyectos de desarrollo de capacidades y otros contextos. El valor añadido para los usuarios es el objetivo de medidas que apuntan a una mayor sostenibilidad, una mejor relación costo-eficacia y la explotación de sinergias a través de alianzas entre sectores.

En los albores de estos interesantes avances, la COSUDE se complace en apoyar al HydroHub de la OMM y cree que contribuirá a la formulación de políticas y procesos de toma de decisiones basados en hechos para alcanzar las metas del ODS 6 en materia de agua.

³ Los países de la IGAD son Burundi, Djibouti, Etiopía, Kenya, Rwanda, Somalia, Sudán, Sudán del Sur y Uganda

⁴ Los países de la Organización para el Desarrollo del Río Senegal son Guinea, Malí, Mauritania y Senegal