

SEGURIDAD HÍDRICA: RETOS Y RESPUESTAS, LA FASE VIII DEL PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL DE LA UNESCO (2014-2021)

WATER SECURITY: CHALLENGES AND RESPONSES, PHASE VIII OF THE INTERNATIONAL HYDROLOGICAL PROGRAM OF UNESCO (2014-2021)

Jimenez-Cisneros, Blanca¹

Resumen

Este trabajo describe los grandes retos que a nivel global, regional y local se enfrentan en el tema del agua. Asimismo se presentan las necesidades de adaptación al cambio climático en este mismo campo. Como respuesta, tanto para manejar riesgos y aprovechar incluso posibles oportunidades, el Programa Hidrológico Internacional – que es un programa intergubernamental - tiene por objetivo para los próximos ocho años contribuir a la Seguridad Hídrica. Para definir el contenido de este programa, periódicamente los Estados Miembros de la UNESCO definen las prioridades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y educación. Para implementar estas prioridades, en forma coordinada, además del personal y los proyectos directamente realizados por la organización, los Estados Miembros cuentan con la “familia del Agua de la UNESCO”, compuesta a la fecha por el centro UNESCO-IHE ubicado en Holanda, el Programa Mundial para Evaluar los Recursos Hídricos – asentado en Italia y que produce el Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo -, 27 centros de agua bajo los auspicios de la UNESCO y 35 cátedras de agua en diversas partes del mundo. A esta familia se accede mediante solicitud formal de los gobiernos al PHI y al Consejo de la UNESCO.

Palabras clave: Seguridad hídrica, UNESCO, Naciones Unidas.

Abstract

This work describes the main challenges water faces on a global, regional and local scale, while also presenting the adaptation needs when addressing climate change in this field. During the next 8 years, the International Hydrological Program (IHP), an intergovernmental program, aims to contribute in responding to these challenges by managing risks and making the most of possible opportunities. In order to determine the content in this program Member States of UNESCO periodically determine their priorities in research, technical development, innovation and education. To implement these objectives in a coordinated way, in addition to staff and projects directly enacted by the organisation, the Member States include the “UNESCO water family”, currently composed of the UNESCO-IHE in The Netherlands, the World Water Assessment Program -which is located in Italy and produces the United Nations World Water Development Report-, 27 centres under the auspices of UNESCO and 35 water chairs in diverse parts of the world. This family is accessed through formal requests by governments to the IHP and the Council of UNESCO.

Key words: Water security, UNESCO, United Nations

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso fundamental para la salud, el desarrollo humano y los ecosistemas. Además es vital para erradicar la pobreza, promover la equidad de género, y contribuir a la seguridad alimentaria y la energética. Sin embargo, billones de personas en el mundo enfrentan problemas serios por el de agua, como son la escasez del recurso, la contaminación, la deficiencia de servicios (suministro y saneamiento), las inundaciones, las sequías y la extinción irreversible de ecosistemas hídricos y de sus servicios. Se estima que aproximadamente el 80% de la población mundial enfrenta riesgos a su seguridad hídrica de forma directa o indirecta (Vorosmarty et al., 2010). Para paliar algunos de estos problemas, en 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el acceso al agua limpia y al saneamiento un derecho humano. A pesar de

ello, la falta de acceso al servicio sigue siendo un problema global. El objetivo del Milenio referente al incremento en el suministro de agua se cumplió en 2010, pero aún hay más de 600 millones de personas que carecen de este servicio, de los cuales 40% vive en África subsahariana y muchos millones más cuentan con el servicio pero en forma deficiente. En cuanto al servicio de saneamiento, es muy probable que el objetivo del Milenio no se pueda cumplir en el 2015 ya que todavía hay cerca de 2.5 billones de personas sin este. En ambos casos, es la población rural, las mujeres y los niños quienes resultan más afectados (IFAD 2014). En este trabajo se describe cómo el Programa Hidrológico Internacional busca promover un esfuerzo internacional coordinado, para lograr la seguridad hídrica actual y futura frente a los riesgos de cambio global.

¹ Directora de la División de Ciencias de Agua y Secretaria del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO. División de Ciencias del Agua, París, Francia. b.jimenez-cisneros@unesco.org

ANTECEDENTES

El Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO pertenece a las Naciones Unidas y tiene el mandato de promover la ciencia, la innovación y el desarrollo de las capacidades institucionales y humanas en hidrología. Para ello: (a) moviliza redes científicas y de innovación; (b) fortalece la interface entre científicos y tomadores de decisiones, y (c) desarrolla capacidad institucional y humana (Figura 1). El programa se creó en 1975 como resultado

de la Década Hidrológica Internacional y poco a poco se ha transformado en un programa multi y transdisciplinario para aplicar la ciencia y la innovación para el manejo eficiente de los recursos hídricos y su gobernanza (Figura 2). El Programa se implementa por fases para adecuar su contenido a los cambios de los problemas mundiales. Las fases duraron seis años hasta 2014, fecha a partir de la cual el programa durara ocho años.



Figura 1. Actividades de la Octava Fase del Programa Hidrológico Internacional (PHI-VIII), Seguridad Hídrica Respuesta a los retos Locales, Regionales y Globales 2014-2021

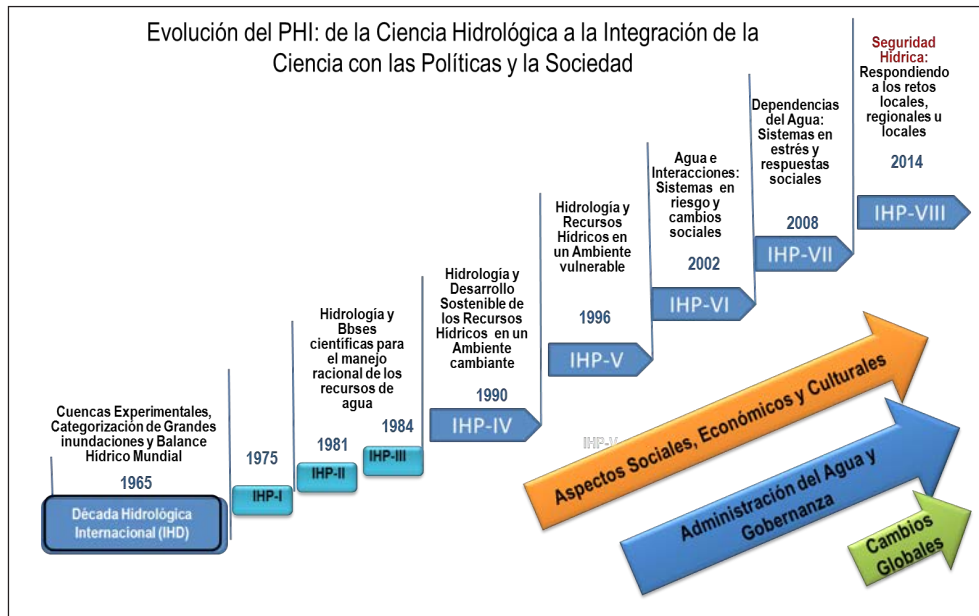


Figura 2. Evolución del Programa Hidrológico Internacional

El destino de la Humanidad está ligado a la forma de empleo de los recursos naturales. Para asegurar “el futuro que queremos”, se requiere usar la ciencia y la innovación para manejar sabia y sustentablemente los recursos naturales. Por ello, los Estados Miembro de la UNESCO decidieron que la octava fase del PHI se orientara a la Seguridad Hídrica. Existen diversas definiciones para la Seguridad Hídrica. Sólo la del

PHI ha sido aprobada por los gobiernos después de intensas discusiones técnicas y políticas. De acuerdo con el PHI, la seguridad hídrica es: “la capacidad de una población para salvaguardar a nivel de cuenca el acceso al agua en cantidades adecuadas y con la calidad apropiada para sostener la salud de la gente y de los ecosistemas así como para asegurar la protección eficaz de vidas y

bienes durante desastres hídricos (inundaciones, deslizamientos y hundimientos de terreno y sequías)". La seguridad hídrica está amenazada por diversos factores humanos y naturales como son el crecimiento poblacional, el uso del suelo, el desarrollo económico y el clima. Estos y otros factores afectan la disponibilidad del recurso, el acceso a los servicios y los riesgos por desastres hídricos. De acuerdo con el 5° reporte del IPCC (2014), el cambio climático pondrá en riesgo la seguridad hídrica y, asociado con ello también la seguridad alimentaria y la energética. Esta afectación aumenta conforme aumentan las emisiones de gases invernadero, en forma lineal hasta 3°C de calentamiento global por arriba del que se tenía en el periodo preindustrial, valor a partir del cual los cambios proyectados son casi todos exponenciales (IPCC, 2014). Como respuesta el PHI-VIII (2014-2021) se orienta a mitigar, adaptar y controlar por medio de la ciencia y la innovación los impactos en el agua causados por riesgos naturales y antropogénicos para lograr la Seguridad Hídrica a nivel local, regional y global. En las siguientes secciones se proporciona un mayor detalle de lo anteriormente señalado.

MANEJO DE RIESGOS POR CAMBIOS HIDROLÓGICOS Y DESASTRES HÍDRICOS

Se estima que el 85% de la población mundial habita en la mitad más árida de la Tierra (Vorosmarty, 2005) y que para el 2030 la mitad de ésta se encontrará en zonas con elevado estrés hídrico (OECD, 2008). Además, entre 6 y 8 millones de personas al año mueren por desastres o enfermedades asociadas con el agua (UN-Water, 2013). De acuerdo con el IPCC (2014), el cambio climático ha modificado el ciclo hidrológico, siendo su impacto mayor en el futuro. Las proyecciones muestran que la disponibilidad efectiva de agua será menos confiable y que el riesgo por desastres hídricos será mayor. Asimismo, la pérdida de nieve y glaciares - que se observa ya en el Ártico, Eurasia y los Andes - continuará en el futuro, incluso para el escenario con menor calentamiento global (el RCP2.6, que corresponde a cerca de dos grados de calentamiento adicional). Bajo este escenario la reducción esperada en permafrost y glaciares es del 20% de área. La disminución de la masa de nieve y la pérdida de glaciares tiene un impacto en la disponibilidad de agua. El permafrost (suelo en el punto de congelación del agua o por debajo del mismo) sirve como almacén de agua, modulando su disponibilidad para su empleo, al igual que una presa. El permafrost es importante para el suministro de agua en altas latitudes en donde las zonas de montaña representan el 24% del área total pero aportan 46% de la escorrentía. En cuencas alimentadas por glaciares (con excepción del este del Himalaya en donde la época del monzón y la del derretimiento de hielo coinciden), la escorrentía alcanza su máximo durante el verano, cuando la demanda de agua es mayor. El cambio climático provoca que el flujo máximo se alcance ahora

al inicio de la primavera. La importancia relativa del permafrost para la recarga de acuíferos, en comparación con la del agua lluvia, se ilustra con un ejemplo para el suroeste de Estados Unidos, en donde el derretimiento de nieve aporta entre 40 y 70% de la recarga mientras que la precipitación pluvial sólo el 25-50% del total (Earman *et al.*, 2006). Antes estos problemas, el PHI cuenta con una iniciativa para evaluar el impacto de la pérdida de permafrost en el recurso hídrico, definir los sistemas de ríos y acuíferos que serán más afectados y las formas para adaptarse a las nuevas condiciones.

Los desastres hídricos son el resultado de interacciones muy complejas entre el océano, la atmósfera y la tierra pero también de la exposición y vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales. De acuerdo con el IPCC (2014), no se cuenta aún con datos suficientes para demostrar que la magnitud y la frecuencia de las inundaciones se han modificado a causa del cambio climático antropogénico, a pesar de ello es claro que las pérdidas socio económicas por las inundaciones aumentaron durante de la segunda mitad del siglo XX como resultado de una mayor exposición y vulnerabilidad de la población. Para el futuro, las proyecciones muestran en todos los escenarios de cambio climático que la frecuencia e intensidad de las inundaciones aumentará, en especial en el sur, sureste y noreste de Asia, África tropical y Sudamérica (IPCC, 2014). Para finales del siglo XXI la gente expuesta a una inundación con un periodo de retorno de 100 años será tres veces mayor en el escenario con altas emisiones de gases de efecto invernadero (RCP8.5) que para el escenario con bajas emisiones (RCP2.6, IPCC, 2014). Los mayores daños se observarán en Asia, mientras que para Europa, los costos anuales por los efectos duplicarán para la década 2080s en el escenario B2 y triplicarán para el A2², en comparación con los costos reportados para el periodo 1961-1990 (6.4 billones de Euros y 200,000 personas, Feyen *et al.*, 2012).

Para las sequías la situación anterior es similar: no es claro que éstas hayan aumentado en frecuencia o intensidad como resultado del cambio climático, sin embargo, en todos los escenarios futuros las proyecciones las sequías serán más frecuentes (IPCC, 2014). Las regiones más afectadas serán la del Mediterráneo, Europa Central, el Centro de Norte América y el Sur de África. Uno de los problemas asociados con las sequías es que son una de las

² The A2 scenarios are of a more divided world. The A2 family of scenarios is characterized by (a) A world of independently operating, self-reliant nations, (b) Continuously increasing population; and, (c) Regionally oriented economic development.

The B2 scenarios are of a world more divided, but more ecologically friendly. The B2 scenarios are characterized by: (a) Continuously increasing population, but at a slower rate than in A2; (b) Emphasis on local rather than global solutions to economic, social and environmental stability, (c) Intermediate levels of economic development; and, (d) Less rapid and more fragmented technological change than in A1 and B1.

principales limitantes del desarrollo en África, ya que dependen de la agricultura de temporal.

Para paliar los efectos de la incertidumbre en la disponibilidad del agua, se requiere entender mejor las causas de las inundaciones y las sequías y hacer un mejor manejo de los riesgos por medio del desarrollo de políticas nacionales apropiadas. Por otra parte, para controlar los efectos de los desastres hídricos es necesario disminuir la vulnerabilidad y la exposición de la población mediante una eficiente planeación urbana y territorial, la protección y restauración de los servicios eco-sistémicos, la disminución de la inequidad y de la pobreza y de una adecuada valoración de la información sobre los riesgos tanto por parte de los gobiernos como por parte de la sociedad. Todos estos son objetivos del Tema 1 del PHI-VIII, Desastres Hídricos y Cambios Hidrológicos cuyos detalles se muestran en la Tabla 1.

MANEJAR SUSTENTABLE Y VISIBLEMENTE EL AGUA INVISIBLE

El agua subterránea representa el 98% del agua dulce no congelada en el Mundo, cumple con diversas funciones ecológicas y en muchas regiones

es la única fuente disponible de agua. En los últimos 50 años, su empleo ha aumentado vertiginosamente por su confiable disponibilidad - incluso en épocas de sequía-, su buena calidad y en muchos casos su costo accesible (Llamas and Martínez-Santos, 2005). El agua subterránea es fundamental para la sobrevivencia de 1.5 billones de personas que viven en zonas rurales pobres de África y de Asia. También representa el 50% del suministro del agua urbana. A pesar de ello, se conoce muy poco de este recurso, su manejo es deficiente y los estudios de los efectos del cambio climático son escasos. Como resultado es necesario conocer mejor los acuíferos en todos sus aspectos para evitar su sobreexplotación, contaminación e inadecuada dependencia del mismo. Todo ello forma parte de las tareas del tema 2 del PHI-VIII El Agua subterránea en un Ambiente Cambiante. En especial, el programa ISARM (Manejo de Recursos Acuíferos Compartidos a Nivel Internacional, por sus siglas en inglés) se aboca a mejorar el entendimiento de los aspectos científicos, sociales, económicos, legales y ambientales de los acuíferos transfronterizos y el proyecto WHYMAP a caracterizar el recurso. En particular este último ha dado como resultado la elaboración de mapas sobre el recurso subterráneo con datos de todo el mundo.

Tabla 1. Áreas focales del Programa Hidrológico Internacional, Fase VIII

<p>Tema 1: Desastres hídricos y cambio hidrológicos</p> <p>1.1 Manejo del riesgo y adaptación a cambios globales 1.2 Conocimiento de los impactos conjuntos por procesos humanos y naturales 1.3 Adquisición remota de datos y validación en campo 1.4 Manejo de incertidumbre y mejora en la comunicación de riesgos</p>	<p>Tema 2: El agua subterránea (el recurso invisible) en un ambiente cambiante</p> <p>2.1 Mejoras en el manejo sustentable del agua subterránea 2.2 Estrategias para recargar acuíferos 2.3 Adaptación al cambio climático 2.4 Protección de la calidad del agua 2.5 Manejo de acuíferos transfronterizos</p>
<p>Tema 3: Retos por la Cantidad y Calidad del agua</p> <p>3.1 Administración, derechos y uso eficiente de agua 3.2 Manejo de la escasez actual y prevención de tendencias no deseadas en la demanda 3.3 Herramientas para involucrar usuarios y crear conciencia; Manejo y resolución de conflictos 3.4 Atención de problemas de calidad de agua y de contaminación bajo un enfoque de manejo integrado del recurso y con base en marcos legales, institucionales y de desarrollo de la capacidad humana 3.5 Herramientas novedosas para proteger la seguridad del suministro y controlar la contaminación</p>	<p>Tema 4: Agua y asentamientos humanos para el futuro</p> <p>4.1 Cambio de enfoques y de tecnologías 4.2 Cambios sistémicos para el manejo integrado del recurso 4.3 Desarrollo Institucional y de liderazgo para integrar el manejo del recurso 4.4 Oportunidades en ciudades emergentes y países en desarrollo 4.5 Integración al desarrollo de asentamientos rurales</p>
<p>Tema 5: Armonización de la Ecohidrología y de la Ingeniería para un mundo sustentable</p> <p>5.1 Dimensión hidrológica de las cuencas: riesgos y oportunidades para el desarrollo sustentable 5.2 Adaptación de la estructura ecológica de cuencas para mejora de ecosistemas e incremento de la productividad biológica y de la biodiversidad 5.3 Soluciones sistémicas de ecohidrología para manejo de agua, resiliencia de ecosistemas y preservación de servicios ecosistémicos 5.4 Ecohidrología Urbana 5.5 Regulación ecohidrológica para sostener y restaurar la conectividad de ecosistemas costeros</p>	<p>Tema 6: Educación Hídrica, clave para la seguridad del agua</p> <p>6.1 Mejora de la educación terciaria y formación de capacidades profesionales del sector 6.2 Promoción vocacional y preparación de técnicos 6.3 Educación hídrica para la infancia y la juventud 6.4 Concientización de la sociedad 6.5 Cooperación para el manejo transfronterizo del agua</p>

ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD EQUITATIVA Y CONFIABLE DE AGUA EN FORMA UNIVERSAL

En muchas regiones, la escasez de agua es el principal problema para el desarrollo social y el económico. La disponibilidad del agua depende de la cantidad del recurso pero también de su calidad así como del acceso oportuno a un servicio eficiente y a un costo razonable. La escasez se debe tanto a factores naturales como antropogénicos, incluidos aspectos políticos. Muchas veces, asegurar el acceso al recurso implica la necesidad de coordinación. El 90% de la población mundial comparte recursos de agua y al menos 145 países tienen 445 acuíferos conjuntos (GEF, UNEP, TWAP, 2014), en algunos casos hasta por cuatro países. El calentamiento global afecta la disponibilidad del recurso. Por cada grado que la temperatura aumente hasta 3°C, hay reportes que señalan que el 7% de la población mundial tendrá 20% menos de agua. Además, con la temperatura se incrementará la demanda de agua para todos los usos, poniendo en riesgo no sólo la seguridad hídrica sino también la energética y la alimentaria. Por otra parte, la intensa urbanización, el crecimiento demográfico, el empleo intensivo de fertilizantes y de recursos naturales, están afectando – directa o indirectamente- la calidad del agua. Cerca del 85% del agua residual se descarga sin tratamiento alguno al ambiente. Como resultado del cambio climático, se espera que los episodios de contaminación asociados con la mayor temperatura del agua (como la eutrofización), las lluvias intensas (por arrastre de contaminantes del suelo y del aire a los cuerpos de agua) y las sequías (que causan una menor capacidad de dilución de contaminantes) sean más frecuentes e intensos. El panorama futuro se presenta complejo ya que por una parte los impactos del cambio climático en la calidad del agua no son lineales (con excepción del incremento de la temperatura del agua) y, por otra, porque sus efectos hay que añadir los ocasionados por las muchas otras causas de la contaminación. Así, los operadores de los servicios de agua tendrán que enfrentar retos asociados con la pérdida del almacenamiento natural de agua como nieve o glaciares, la mayor variación de la disponibilidad del agua y la creciente demanda y competencia por el recurso. El Tema 3 del PHI-VIII Cantidad y Calidad del Agua aborda todos estos aspectos bajo una óptica multi y transdisciplinaria para el manejo holístico del recurso considerando las interrelaciones entre usos y usuarios así como la cantidad y la calidad de manera integrada. El objetivo es promover el manejo sustentable del recurso para lograr la disponibilidad y accesibilidad al agua de manera eficiente y universal. Para ello, el PHI pretende mejorar el conocimiento de la cantidad, calidad y los usos del agua, así como desarrollar mecanismos efectivos para prever y controlar la contaminación, hacer un uso eficiente del recurso, compaginar la demanda

con la disponibilidad, manejar los recursos hídricos transfronterizos, generar herramientas legales, sociales y económicas para mejorar la gobernanza del agua y tomar decisiones bajo escenarios con alta incertidumbre.

DOTAR DE SERVICIOS DE AGUA HOY Y MAÑANA A LA TODA GENTE

Hoy en día, 750 millones de personas carecen del servicio de suministro de agua y muchos millones más tienen acceso a un servicio deficiente. Por otra parte, en los próximos 40 años, cada semana habrá 800,000 nuevos habitantes en las ciudades. La falta absoluta o parcial del servicio, el crecimiento poblacional, la rápida urbanización y el crecimiento económico han sido y seguirán siendo los factores que demanden una mayor y mejor cobertura de servicios de agua. También, es evidente ahora que la infraestructura hidráulica urbana está envejeciendo en muchas ciudades y será necesario hacer inversiones significativas para renovarla. En adición, la mayor variabilidad de la calidad del agua que entra a las plantas potabilizadoras y depuradoras por eventos extremos disminuirá la eficiencia del tratamiento y durante inundaciones intensas será necesario parar totalmente el funcionamiento de esta infraestructura.

Ante la urbanización creciente se requieren nuevas formas de concebir y operar los servicios, incluidos los del agua. Se requieren nuevos enfoques para optimizar el manejo conjunto del agua, el suelo y la energía a la par que minimizar la huella hídrica de las ciudades y evitar el transporte de contaminantes entre el agua, el suelo y el aire. Este nuevo enfoque forma parte de los objetivos del Tema 4 del PHI-VIII Agua y Asentamientos del Futuro (Tabla 1). El tema también abarca el suministro de agua a zonas rurales. Desafortunadamente, en estas zonas en especial de países en desarrollo la cobertura de servicios en agua así como de saneamiento es muy escasa y los retos técnicos, legales e institucionales importantes. Estos aspectos son abordados por el PHI.

COMBINANDO LA INGENIERÍA Y LA ECOLOGÍA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL RECURSO

Ante la mayor inestabilidad del clima, por un lado, y el crecimiento poblacional y económico no sostenibles, por el otro, urge no únicamente detener la degradación ambiental sino también revertirla. Entre 1970 y 2000, las especies de agua dulce que conforman el Índice del Planeta Vivo disminuyeron en 50% mientras que las marinas y terrestres desaparecieron en 30% (MA 2005a). Además, la economía global y la urbanización han modificado el ambiente natural para transformarlo en vastas zonas agropecuarias con intensas manchas de áreas urbanas en muchos sitios. Se espera que en un

futuro, el riego agrícola afecte el flujo ecológico de manera más intensa que hasta ahora lo han hecho todas las causas antropogénicas. Esta situación se agrava bajo escenarios de cambio climático. Para la década de 2050, las proyecciones muestran que el impacto en el flujo de los ríos será más intenso que hasta el ahora producido por la construcción de presas hasta el año 2000 (IPCC, 2014). Por ello, se requiere manejar las cuencas hídricas considerando su capacidad de carga para armonizarla con sus usos y necesidades sociales. El Tema IV del PHI-VIII busca realizar lo anterior, combinando soluciones de Ecohidrología y de ingeniería. De esta forma se pretende desarrollar nuevos métodos para regular los ciclos ambientales, incluidos los “nuevos ecosistemas” así como entender mejor el papel que tienen y pueden tener los ecosistemas en las actividades humanas como la agricultura y las ciudades. Como parte de este tema se contempla continuar con los Proyectos Demostrativos del PHI que emplean prácticas sustentables, transdisciplinarias e innovadoras para el manejo del agua. La UNESCO cuenta con 30 sitios demostrativos; dos de ellos se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1.

Proyectos Demostrativos de Ecohidrología

Rio Pilica, Polonia. Este proyecto forma parte de la red de las 67 cuencas HELP (Hydrology for the Environment, Life and Policy) que hacen un manejo integrado del recurso con apoyo de una red de expertos y tomadores de decisiones en aspectos legales, administrativos y científicos. En el Rio Pilica se logró controlar los problemas de salud y ecológicos que se generaban a causa de la toxicidad por cianobacterias. Para ello se implementaron medidas hidrogeológicas que redujeron la carga de nutrientes. El proyecto además disminuyó la descarga de nitrógeno y fósforo al Mar Báltico cumpliendo con la Directiva Marco de la Unión Europea en Materia de agua.

Planes de agua, Australia. En este proyecto se reformó el manejo de agua a nivel de Cuenca por medio de Planes Hídricos que consideraban en forma conjunta los sistemas hidrológicos, ecológicos, sociales y culturales. El trabajo se desarrolló de manera conjunta entre el gobierno y las comunidades del Sur de Australia, Queensland y el Territorio del Norte. En el proceso se incluyeron soluciones de manejo de agua y de concepción de valores indígenas y se integraron aspectos socioeconómicos, culturales y ecológicos en los criterios para otorgar derechos de agua. Entre las herramientas desarrolladas se encuentra un modelo de participación para uso de acuíferos y la identificación de valores ambientales, sociales y económicos como agente de cambio en el manejo de humedales.

LOGRAR UN CAMBIO DE MENTALIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA

Por razones históricas el manejo del agua, como de muchos otros bienes, se hace por medio de modelos compartimentalizados. Al igual que las instituciones, la educación y la investigación siguen este mismo esquema separando los estudios por disciplinas, temas y problemas muchas veces unidimensionales. Esto se torna en un ciclo vicioso pues los recursos humanos y los resultados de las investigaciones así generados promueven la preservación de instituciones y políticas aisladas, creando ministerios y oficinas que trabajan de manera independiente, repiten funciones o realizan actividades incluso contrapuestas. Por ello, para lograr la Seguridad Hídrica es preciso cambiar este esquema y formar una nueva generación de recursos humanos capaces de entender y manejar el recurso en forma integrada con un enfoque multi y transdisciplinario. En este contexto, el PHI VIII Educación Hídrica, clave para la seguridad del agua, promueve una revisión crítica del currículo de educación en hidrología desde los niveles más básicos de enseñanza, hasta los de más alta especialización, incluyendo la formación de técnicos (Tabla 1). El programa también busca crear conciencia en todos los sectores de la sociedad para lograr la seguridad del agua (Cuadro 2).

CON QUE CUENTAN LOS PAISES PARA IMPLEMENTAR EL PHI-VIII

Para implementar el PHI-VIII se cuenta con la Familia del Agua de la UNESCO (Figura 4) así como con una serie de redes e iniciativas internacionales (Tabla 2). Esto representa más de 1500 expertos en todo el mundo. En efecto, además del personal especializado en el tema del agua de la UNESCO y que se encuentra tanto en París como en las oficinas regionales de Montevideo, Yakarta, Nairobi y Egipto y algunas oficinas nacionales de la UNESCO, se cuenta con 169 representantes nacionales del programa, un centro de categoría 1 especializado en educación de alto Nivel – el centro UNESCO-IHE ubicado en Holanda, el Programa para la Evaluación de los Recursos Mundiales del Agua o WWAP ubicado en Italia y que produce el reporte periódico del Desarrollo del Agua en el Mundo, 27 centros regionales o internacionales de categoría 2 bajo los auspicios de la UNESCO y especializados en diversos campos del agua, y 35 cátedras UNESCO del Agua que contribuyen activamente al desarrollo de la capacidad humana.

CONCLUSIONES

Los retos en materia hídrica, con el tiempo, han ido creciendo en lugar de disminuir. Es tiempo de actuar con oportunidad ya que hoy en día la seguridad hídrica está en riesgo. Para ello, es importante conocer no únicamente las causas de los problemas sino también

sus riesgos, formas de control y de prevención, e incluso y de ser posible, obtener beneficios. Para lograrlo es indispensable desarrollar conocimiento e innovación, pero más aún emplear ambos en la práctica. El Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO en su fase VIII es una herramienta que los países tienen para hacer esto una realidad, en forma coordinada y con impacto global. El Programa

puede ayudar al desarrollo de soluciones flexibles y adaptables a diversos contextos que coadyuven en la transformación de las sociedades de todas las culturas en sociedades resilientes a los cambios globales. Este reto, que es muy amplio, sólo se puede enfrentar haciendo uso de la cooperación internacional, el acercamiento de la ciencia y la innovación a los tomadores de decisiones.

Cuadro 2. IHP Programas e iniciativas transversales del PHI

<p>HELP (<i>Hydrology for the Environment, Life and Policy</i>- Hidrología para el Ambiente, la Vida y las Políticas). Programa para desarrollar un nuevo enfoque para el manejo integrado de cuencas de agua a partir de construir marcos legales y redes de expertos en política, administración y ciencia.</p> <p>FRIEND-Water (<i>Flow Regimes from International Experimental and Network Data</i>,-Regímenes Hídricos a partir de Datos Experimentales y Redes de Información). Red internacional de expertos que buscan mejorar el entendimiento de la hidrología y del ciclo del agua a nivel regional.</p> <p>GRAPHIC (<i>Groundwater Resources Assessment under the Pressures of Humanity and Climate Change</i>, Evaluación del Estado de los Recursos de Agua Subterránea que están bajo Estrés por la Humanidad y el Cambio Climático). Un proyecto que busca mejorar el entendimiento de cómo el recurso subterráneo de agua interactúa con el ciclo global del agua, sirve de sustento a las actividades humanas y a los ecosistemas, y responde a las complejas presiones antropogénicas como es el cambio climático.</p> <p>G-WADI (<i>Global Network on Water and Development Information in Arid Lands</i>- Red Global de Información en Agua y Desarrollo para Regiones Áridas). Es una red global que promueve la cooperación regional e internacional para el manejo del agua en zonas áridas y semiáridas</p> <p>IDI (<i>International Drought Initiative</i>-Iniciativa Internacional en Sequías). Esta iniciativa busca promover, coordinar e implementar investigación y desarrollo de la capacidad humana en el tema de sequías.</p> <p>IFI (<i>International Flood Initiative</i>- Iniciativa Internacional sobre Inundaciones). Es una iniciativa de diversas agencias internacionales para promover un enfoque integrado en el manejo de las inundaciones, incluyendo el aprovechamiento de sus ventajas, el empleo de las planicies de inundación y la reducción de los riesgos sociales, ambientales y económicos.</p> <p>ISARM (<i>Internationally Shared Aquifer Resources Management</i>- Manejo de Recursos Acuíferos Compartidos Internacionalmente). Iniciativa que busca establecer una red de especialistas y expertos para desarrollar un inventario de acuíferos transfronterizos, promover prácticas y guías para su manejo.</p> <p>ISI (<i>International Sediment Initiative</i>- Iniciativa Internacional de Sedimentos).Iniciativa para evaluar la erosión y el transporte de sedimentos a ambientes marinos, lagos o reservorios aplicando un enfoque holístico de remediación y conservación de los cuerpos superficiales de agua así como ligando la ciencia con las necesidades de política y de manejo.</p> <p>IIHP (<i>Joint International Isotope Hydrology Programme</i>- Programa Conjunto Internacional de Hidrología Isotópica). Programa que promueve el empleo de isótopos en hidrología por medio del desarrollo de herramientas, integración del tema en el currículo de carreras universitarias y el apoyo de proyectos de agua con técnicas isotópicas.</p> <p>PCCP (<i>From Potential Conflict to Cooperation Potential</i>- Del Conflicto Potencial al Potencial de Cooperación). Un proyecto que facilita el diálogo entre gente de diverso nivel y disciplinas para promover la paz, la cooperación y el desarrollo por medio del manejo de recursos hídricos compartidos.</p> <p>UWMP (<i>Urban Water Management Programme</i>- Programa para el Manejo del Agua Urbana). Programa que busca generar enfoques, herramientas y criterios para que las ciudades mejoren el conocimiento en el tema del agua urbana y desarrollen estrategias eficientes para su manejo.</p> <p>IWQ (<i>International Initiative on Water Quality</i>- Iniciativa Internacional en Calidad del Agua) Es una plataforma para reforzar el conocimiento, la investigación y las políticas con enfoques novedosos para atender los problemas de calidad del agua.</p> <p>WHYMAP (<i>World Hydrogeological Map</i>- Cartografía de los Recursos Subterráneos de Agua). Una iniciativa para acopio, integración y visualización de información hidrogeológica a la escala global con información útil para analizar los retos referentes al manejo de recursos subterráneos de agua.</p>

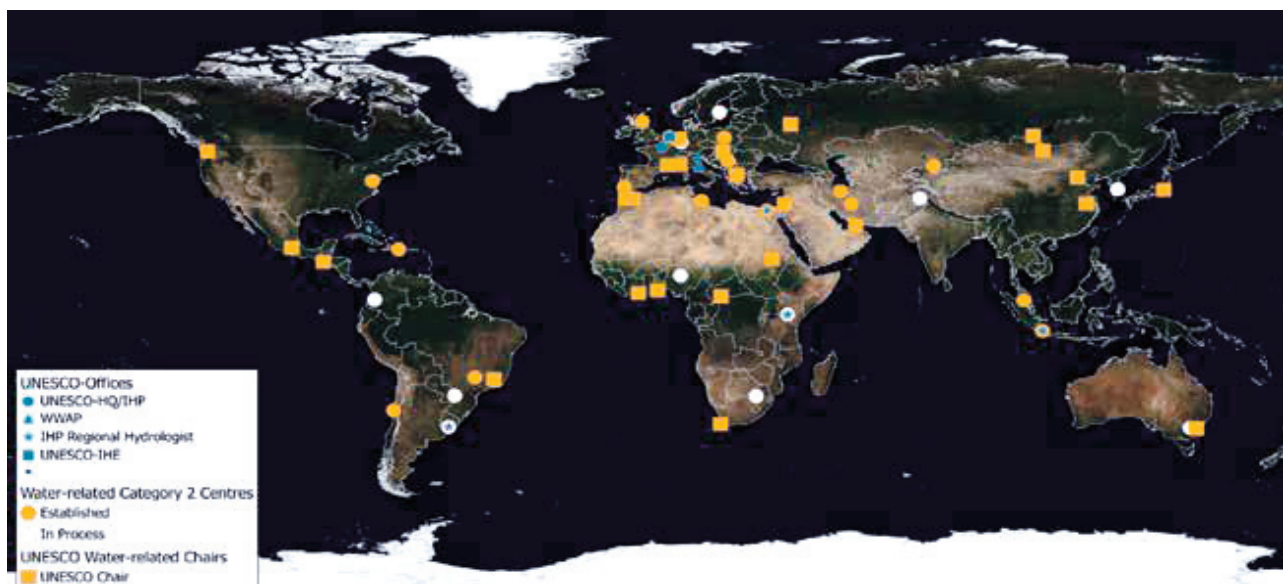


Figura 4. La Familia del Agua de la UNESCO

REFERENCIAS

Earman, S., A.R. Campbell, F.M. Phillips, and B.D. Newman, 2006: Isotopic exchange between snow and atmospheric water vapor: Estimation of the snowmelt component of groundwater recharge in the southwestern United States. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 111(D9), D09302.

Feyen, L., R. Dankers, K. Bodis, P. Salamon, and J.I. Barredo, 2012: Fluvial flood risk in Europe in present and future climates. *Climatic Change*, 112(1), 47-62.

GEF, UNEP, TWAP (2014) http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/TWAP_A5_Brochure.pdf, consulted on September 2014.

IFAD (2014) Gender and water Securing water for improved rural livelihoods: The multiple-uses system approach http://www.ifad.org/gender/thematic/water/gender_water.pdf, consulted on August 2014.

IGRAC (2014) <http://www.un-igrac.org/publications/456#>, consulted on September 2014.

Llamas R., and Martinez-Santos P., (2005) JOURNAL OF WATER RESOURCES PLANNING AND

MANAGEMENT ASCE / SEPTEMBER/OCTOBER / 337-341MA (2005a). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute. Island Press, Washington, DC.

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). 2008. OECD Environment Outlook to 2030. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Vörösmarty, C. J., Green P., Salisbury J. and Lammers R. Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth *Nature* 467, 555-561 (2010).

Vörösmarty, C. J., C. Leveque, and C. Revenga. 2005. Fresh Water. In Millennium Ecosystem Assessment, Volume 1, *Conditions and Trends Working Group Report*. Washington, DC: Island Press.

UN-Water, 2013 <http://www.unwater.org/water-cooperation-2013/water-cooperation/facts-and-figures/en/>, consulted on September 2014.