

La evolución de la hidrología operativa en el seno de la OMM

por Harry F. Lins*

El papel de la hidrología en el seno de la OMM ha evolucionado bastante desde la promulgación del Convenio de la OMM en 1950. Desde una función implícita acuñada bajo la etiqueta de “otras observaciones geofísicas relacionadas con la meteorología” en el Convenio y la creación de la Comisión de Meteorología Hidrológica en 1959 hasta las resoluciones transformadoras del Sexto Congreso celebrado en 1971, que definían la “hidrología operativa” y, en última instancia, la creación del Departamento de hidrología y recursos hídricos en el marco de la Secretaría, la hidrología operativa en el seno de la OMM ha evolucionado hasta convertirse en una parte fundamental de la misión de la OMM y de las prácticas técnicas de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN).

En busca de su nivel

En la actualidad, la hidrología y los recursos hídricos son componentes explícitos y cada vez más importantes dentro de las actividades de la OMM. Sin embargo, cuando el Convenio de la OMM entró en vigor el 23 de marzo de 1950, la hidrología tan solo se reconoció como parte de la Organización de un modo tácito, algo que, sin embargo, cambió rápidamente durante la primera década de vida de la OMM, puesto que em-

* Hidrólogo, Servicio geológico de los Estados Unidos (USGS), Reston, Virginia (EEUU); Miembro, Grupo de trabajo consultivo de la CHI de la OMM. Correo electrónico: hlins@usgs.gov.

pezó a existir una mayor concienciación de la necesidad de llevar a cabo una cooperación internacional en materia de hidrología en las áreas de evaluación, desarrollo y gestión de recursos hídricos. Tal y como se describe en el número de octubre de 1956 del *Boletín* de la OMM, la Organización se ha visto animada por las Naciones Unidas y algunos de sus organismos especializados de cara a asumir determinadas responsabilidades en el campo de la hidrología, relacionadas especialmente con la recopilación de datos. Al Secretario General de la OMM se le ha pedido dar pasos concretos encaminados a:

- alcanzar los acuerdos adecuados para garantizar la recopilación, el análisis y la difusión de la información relativa al desarrollo actual de proyectos hídricos, programas de investigación y actividades afines;
- iniciar, en colaboración con los organismos especializados competentes y con los gobiernos afectados, un estudio preliminar sobre los servicios hidrológicos existentes, los planes para su ampliación y las condiciones para la ejecución de estos planes; y
- constituir un grupo de expertos de renombre mundial con el fin de analizar las implicaciones administrativas, económicas y sociales del desarrollo de las cuencas fluviales integradas y de asesorar sobre las acciones adecuadas, incluida la convocatoria de una conferencia internacional orientada a garantizar un intercambio a nivel mundial

Todo fluye, nada permanece

Heráclito

de las experiencias y los datos correspondientes a los dominios implicados.

En una reunión interorganismos celebrada en Ginebra, en julio de 1956, se había recomendado que la OMM preparara un cuestionario de acuerdo con la Asociación internacional de hidrología científica, que debería tener en cuenta la información recibida como resultado de un estudio previo llevado a cabo por parte de la OMM sobre las relaciones existentes entre los SMHN.

Otro tema que se abordó en la reunión interorganismos fue la necesidad de elaborar una terminología internacional exhaustiva, o bien un glosario, que abarcara las diferentes ramas científicas relacionadas con el desarrollo de los recursos hídricos. Constatando, obviamente, la dificultad de implicar a los diversos grupos con el fin de que se unieran en torno a un documento unificado, el grupo acordó que el asunto más urgente era garantizar la coordinación entre los diferentes organismos involucrados en la elaboración de los glosarios.

La reunión interorganismos fue seguida por la primera reunión del Grupo de expertos de la OMM en el

Recopilación de datos hidrológicos

Todos los países dependen del agua dulce para hacer frente a sus necesidades sociales. Para lograr ese fin, la gestión eficaz de los recursos hídricos requiere una comprensión minuciosa de la disponibilidad de recursos y de la variabilidad en el tiempo y el espacio. En consecuencia, los datos hidrológicos en tiempo real o casi real, así como la cuidadosa conservación de los registros históricos, resultan fundamentales para garantizar esa comprensión.

El Sistema mundial de observación del ciclo hidrológico (WHYCOS) de la OMM, que se lanzó en 1993, ayuda a salvar la brecha existente en la disponibilidad de datos e información sobre recursos de agua dulce para los países de todo el mundo. El WHYCOS crea capacidad para la evaluación de los recursos hídricos en los ámbitos nacional, de cuenca fluvial, regional y mundial, mientras que, al mismo tiempo, fomenta la cooperación internacional en las tareas de recopilación, análisis e intercambio de información hidrológica, incluyendo la promoción del uso de tecnologías modernas. Hasta la fecha, se han puesto en funcionamiento varios componentes regionales en el Mediterráneo, en África meridional, occidental y central (incluyendo las cuencas de los ríos Níger y Volta), en el sureste de Asia (la cuenca del río Mekong) y en las pequeñas islas del Pacífico y del Caribe, y se están planificando algunos nuevos proyectos (por ejemplo, las cuencas de los ríos Senegal y Congo) junto con la ampliación de los ya existentes.

Los componentes individuales, que se ajustan a los criterios compartidos esbozados en las directrices del WHYCOS, se moldean para responder mejor ante las necesidades específicas de la región o de la cuenca en la que se desarrollan. En la mayoría de los casos, cuando están implicados importantes organismos hídricos compartidos a nivel internacional, uno de los principales objetivos del proyecto es la creación de una red de estaciones hidrológicas de vanguardia tecnológica, conectadas en tiempo real con una base de datos regional. Este ha sido el caso de los proyectos desarrollados en el Mediterráneo, en el sur de África y en las cuencas de los ríos Níger, Volta y Mekong.

La creación de estas redes de observación tiene un valor especial en aquellas zonas del mundo en las que se ha producido una importante degradación en términos de datos durante las últimas décadas como consecuencia de una disminución del apoyo estatal e internacional. Los datos hidrológicos pueden ayudar a respaldar los desarrollos existentes o de nuevo cuño en el sector del agua, como será el caso de los componentes WHYCOS previstos para las cuencas del Senegal y el Congo. Hasta ahora, más de 200 estaciones han sido rehabilitadas o creadas en el marco de los diversos componentes.

Del mismo modo, el WHYCOS también trabaja de forma significativa en las tareas de recuperación, recopilación y organización de series de datos históricos exclusivos e irremplazables, que tienen un valor único para esbozar la evolución y la variabilidad de los caudales de agua a lo largo de las décadas y, de esta manera, contribuir a comprender mejor el clima. Estos datos, que con demasiada frecuencia se conservan de modo precario en medios frágiles, se recuperan en bases de datos nuevas, con mejor rendimiento y fácilmente accesibles para los usuarios, como ha sido el caso, por ejemplo, de los datos del WHYCOS relativos a los ríos de la región occidental de África.

desarrollo de recursos hídricos. Una de las propuestas que formuló el grupo de expertos fue la de que la OMM debería asumir en última instancia las responsabilidades pertinentes en el campo de la hidrología, de forma similar a sus responsabilidades en el campo de la meteorología en aquella época. Este grupo de expertos entendió que este proceso requeriría algunos cambios en el Convenio de la OMM, y recomendó que, entre tanto, la atención debiera centrarse sobre aquellos aspectos de la hidrología más estrechamente vinculados con la meteorología.

El programa a largo a plazo que se tenía en mente incluía la preparación de normativas y directrices de tipo técnico sobre las prácticas internacionales en hidrología, el desarrollo de normas internacionales para las observaciones y redes hidrológicas, el intercambio rutinario de datos, predicciones y anuarios hidrológicos, la preparación de notas técnicas acerca de diversos aspectos de la hidrología, y la organización de simposios y seminarios a nivel internacional.

Para poder llevar a cabo estas nuevas responsabilidades de forma satisfactoria, la OMM necesitaba especialistas a tiempo completo en la Secretaría que trabajasen en el programa relativo a la hidrología. El Secretario General asignó a la Secretaría a un mínimo de dos personas altamente cualificadas, procedentes de países que contaban con abundante personal destinado a abordar problemas de naturaleza hidrometeorológica.

La Organización asumió rápidamente este reto y comenzó a llevar a cabo los cambios pertinentes en su estructura técnica y científica, así como en su programa. Uno de los primeros cambios —y el más significativo de ellos— fue la creación de la Comisión de Meteorología Hidrológica (CMH) en 1959. Entre sus términos de referencia se incluían: el estudio y la formulación de necesidades meteorológicas para la hidrología, especialmente por lo que respecta al rápido intercambio y disposición de datos; el diseño y la promoción de redes destinadas a medir y estudiar aquellos parámetros del ciclo hidrológico que implicaban una consideración meteorológica; y el desarrollo, mejora, fomento y normalización internacional de métodos, procedimientos y técnicas para 1) la aplicación de la

meteorología en la hidrología (como sucede, por ejemplo, en la predicción de fases fluviales y de crecidas), y 2) la prestación de servicios meteorológicos a la hidrología internacional.

En su primera reunión, celebrada en 1961, la CMH creó grupos de trabajo sobre predicción hidrológica, diseño de redes hidrológicas, publicación e intercambio de datos, terminología, instrumentos y métodos para realizar observaciones, y diseño hidrológico, así como un grupo dedicado a la elaboración de la *Guía sobre Meteorología Hidrológica*. Durante los siguientes años se preparó gran cantidad de material de asesoramiento práctico para la normalización de instrumentos y métodos de observación hidrológica, entre los que se incluían reglamentos técnicos de hidrología operativa, planificación de redes, proceso de datos, análisis a efectos de diseño y predicción hidrológica.

La OMM también comenzó a suministrar, a escala internacional, asesoramiento y asistencia de carácter técnico en proyectos nacionales y regionales, tanto hidrológicos como hidrometeorológicos, de cara a la expansión y la mejora de las redes, y para la realización de estudios básicos. En la segunda reunión de la Comisión, en 1964, tuvo lugar un cambio sutil pero duradero: la abreviatura de la Comisión pasó de CMH a CHI, aunque su nombre siguió siendo el mismo.

La era de la hidrología operativa

A finales de los años sesenta existía el marco idóneo para que la hidrología, desde su papel organizativo enfocado como un componente de la meteorología, pasara a convertirse en la disciplina complementaria de mayor alcance en el seno de la OMM, tal y como la conocemos hoy en día. Esa transformación tomó forma durante la tercera reunión de la Comisión, celebrada en 1967. La CHI-III tuvo lugar a principios del Decenio Hidrológico Internacional (1965-1974), un período durante el cual se prestó especial atención a las ciencias hidrológicas y a su papel en la gestión de los recursos hídricos.

Durante la reunión, muchos delegados expresaron sus preocupaciones

y dudas acerca de las responsabilidades de la OMM en el campo de la hidrología. La Comisión acordó que, en virtud de la experiencia y la estructura de la Organización, sería adecuado que esta asumiera la responsabilidad asociada a la cooperación internacional con respecto a la recopilación, transmisión y publicación de datos hidrológicos, así como con los aspectos operativos relacionados con la fase terrestre del ciclo hidrológico.

Por consiguiente, la Comisión recomendó que el nombre de la CHI se cambiara por el de Comisión de Hidrología, y que sus términos de referencia se modificaran para reflejar claramente sus responsabilidades y para establecer la terminología correcta. Sugirió que los nuevos términos de referencia de la Comisión reflejaran una responsabilidad principal para los siguientes aspectos:

- aspectos operativos de la recopilación, transmisión, proceso y publicación de datos hidrológicos relativos a la fase terrestre del ciclo hidrológico, incluyendo precipitación, capa de nieve, nivel de agua en lagos y corrientes, caudal y almacenamiento, evaporación y evapotranspiración, humedad del suelo y agua subterránea (solo en la medida en que guarden relación con el agua en superficie), temperatura del agua, caudal de sedimentos, hielo en ríos y lagos, y calidad química del agua;
- investigación, desarrollo, mejora y fomento de métodos, procedi-

mientos y técnicas para el diseño de redes, normalización de instrumentos y métodos de observación, así como predicción hidrológica y datos meteorológicos e hidrológicos destinados al diseño de proyectos; y

- suministro de ayuda a los gobiernos a la hora de planificar y organizar los servicios hidrológicos, impartir formación al personal en lo relativo a la recopilación y análisis de los datos hidrológicos, y obtener equipamientos adecuados.

En respuesta a las recomendaciones efectuadas en la CHI-III, el 21.º Consejo Ejecutivo solicitó una conferencia técnica sobre servicios hidrológicos y meteorológicos en el otoño de 1970 “con el fin de valorar las formas con arreglo a las cuales puede planificarse y desarrollarse la Vigilancia Meteorológica Mundial para que esta represente el mayor beneficio posible para los Servicios Hidrológicos de los Miembros, especialmente en el campo de la predicción hidrológica”. Esta conferencia supuso la primera vez que los hidrólogos representantes de los Servicios Hidrológicos Nacionales (SHN) se reunían bajo los auspicios de la OMM. Los participantes destacaron la necesidad de que la OMM coordinase a nivel internacional los aspectos operativos de la hidrología, que se encuentran estrechamente vinculados con los de la meteorología. Asimismo, se hizo referencia concreta a esas responsabilidades de la OMM como “hidrología operativa”.



USGS, fotografía de Rachel Pawlitz

Técnicos hidrológicos miden la cantidad de agua de un río en situación de crecida.

El resultado más importante de la conferencia fue una propuesta al Congreso con respecto a los cambios procedimentales e institucionales necesarios para consolidar los esfuerzos de la OMM en hidrología operativa, y facilitar una mayor representación de los puntos de vista de los SHN en los órganos responsables de la elaboración de políticas. Entre otros resultados importantes de la conferencia se incluyó la elaboración de un borrador sobre los *Reglamentos técnicos en hidrología operativa* de la OMM. En un claro ejemplo de unidad, la Conferencia recomendó —de forma abrumadora— la adopción de sus propuestas por parte del Sexto Congreso.

En ese momento, todos los elementos se encontraban dispuestos para que la hidrología asumiera un papel nuevo y de mayor importancia en el seno de la OMM, y el Congreso actuó de forma decisiva en 1972 para hacerlo posible. Su acción más significativa fue la de definir la “hidrología operativa”, definición que incluía los siguientes aspectos: mediciones de los elementos hidrológicos básicos por medio de redes de estaciones meteorológicas e hidrológicas (recopilación, transmisión, proceso, almacenamiento, recuperación y publicación de datos hidrológicos básicos); predicción hidrológica; y desarrollo y mejora de los métodos, procedimientos y técnicas correspondientes en el diseño de redes, especificación de instrumentos, normalización de instrumentos y métodos de observación, transmisión y proceso de datos, suministro de datos meteorológicos e hidrológicos para fines de diseño, y predicción hidrológica.

Del mismo modo, el Congreso también cambió oficialmente el nombre de la antigua Comisión de Meteorología Hidrológica por el de Comisión de Hidrología, y aprobó los términos de referencia revisados que habían sido recomendados por la CHI-III. Durante este proceso, el Congreso hizo hincapié de manera expresa en las necesidades de los Miembros de contar con normas y prácticas internacionalmente reconocidas en materia de hidrología operativa, así como en las capacidades únicas de la Organización para fomentar la cooperación internacional en este campo. Además, adoptó el *Reglamento técnico en hidrología operativa* de la OMM (volumen III), que, además de normalizar los instrumentos y

Gestión integrada de crecidas

Las crecidas afectan a casi todos los sectores de las actividades y servicios de la sociedad. Especialmente en los países en vías de desarrollo, las inundaciones pueden tener influencia sobre la evolución socioeconómica, ocasionando impactos en cualquier elemento, desde la pobreza hasta la seguridad alimentaria. Los responsables de la gestión del uso de la tierra y el agua, junto con los planificadores de las situaciones de emergencia, los gestores políticos y el sector privado, tienen que cambiar el enfoque de la gestión de las crecidas desde una perspectiva tradicional hacia otra completamente integrada.

Tradicionalmente, las prácticas de control sobre las inundaciones han sido reactivas y ad hoc. Se han basado en el control de inundaciones a través de medidas estructurales que suelen alterar el equilibrio ecológico de una zona y modifican los riesgos de crecidas. El Programa asociado de gestión de crecidas de la OMM (APFM), un proyecto conjunto de la OMM y de la Asociación mundial para el agua, promueve la gestión integrada de crecidas a partir de la experiencia multidisciplinar, con el fin de desarrollar un abanico de interesados para múltiples soluciones a las crecidas.

Este programa conjunto fue una consecuencia importante del cambio en los términos de referencia de la Comisión de Hidrología, aprobados por el Congreso Mundial en 1999, y la consiguiente ampliación del ámbito de implicación de la OMM en asuntos hídricos. Gracias al trabajo del APFM, la gestión integrada de las crecidas es en la actualidad ampliamente reconocida y aplicada por multitud de países de todo el mundo.

Un objetivo fundamental es maximizar los beneficios netos de las llanuras de inundación de cara a la agricultura y al desarrollo, a la par que reducir los impactos negativos de las crecidas si se considerara apropiado desde un punto de vista integrado. Por ejemplo, en Kenia, la gestión de crecidas de la cuenca del lago Victoria debe abordar simultáneamente los problemas de los habitantes con menos recursos de las llanuras de inundación y el desarrollo futuro de una tierra fértil —en términos agrícolas— que sea propensa a sufrir inundaciones de forma habitual. Esto requiere que todos y cada uno de los sectores de la economía asuman un papel en el modo de gestionar las crecidas, conjuntamente con todos los ministerios y organismos nacionales, y con las provincias y comunidades afectadas. De cara a ese fin, el Gobierno de Kenia ha estado trabajando para lograr una Estrategia nacional de gestión de crecidas a través de un proyecto piloto de la OMM. En el caso de la cuenca del río Kafue, en Zambia, se ha emprendido un proyecto similar.

Un proyecto reciente del APFM es el HelpDesk o Sistema de ayuda para la gestión integrada de crecidas, que se lanzó en junio de 2009 para ofrecer asesoramiento en función de la demanda a todos los países que se encontraran trabajando en políticas, estrategias y desarrollo de la gestión integrada de crecidas. El HelpDesk, en <http://www.floodmanagement.info>, presenta el punto de acceso central para una serie de servicios, herramientas y material de aprendizaje. Un foro de debate virtual permite a los profesionales de la gestión de crecidas intercambiar puntos de vista y experiencias, así como acceder a herramientas desde un centro de referencia en la gestión de crecidas.



métodos de observación, está destinado a facilitar la creación y la mejora de las redes hidrológicas, la cooperación entre las cuencas fluviales internacionales, la uniformidad en el intercambio de datos hidrológicos y la asistencia en la creación y ampliación de los SHN, especialmente en los países en vías de desarrollo. Finalmente, y como elemento de extraordinaria importancia, el Congreso reestructuró la Secretaría de la OMM creando el Departamento de hidrología y recursos hídricos, que se encargaba de informar directamente a la oficina del Secretario General de la OMM.

Estas acciones tuvieron importantes implicaciones que fueron más allá del papel inmediato de la hidrología en el seno de la OMM. Sus decisiones se ajustaban a la recomendación de la Conferencia internacional sobre los resultados prácticos y científicos del Decenio hidrológico internacional y sobre la cooperación internacional en materia de hidrología, aspectos a través de los cuales se solicitaba a las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales que continuaran con sus actividades en el campo de la hidrología y en lo relativo a los problemas asociados al entorno humano. Además, se abrió la puerta a la colaboración en los programas y proyectos a corto y largo plazo en el campo de la hidrología, los recursos hídricos y los temas medioambientales afines de otros organismos y agencias de las Naciones Unidas, así como de otras organizaciones internacionales. Cabe mencionar que las decisiones aplicadas por el Sexto Congreso sirvieron para proporcionar una estructura sólida desde la base para las actividades de la OMM en el campo de la hidrología, que ha perdurado casi cuarenta años.

En el siglo XXI: la era del agua

Durante las dos décadas posteriores, la disponibilidad y sostenibilidad del agua dulce potable comenzó a surgir como una preocupación mundial cada vez más importante. En 1992, la OMM organizó la Conferencia internacional sobre el agua y el medio ambiente en Dublín (Irlanda), que sirvió de reunión preparatoria ante la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro ese mismo año. El resultado de la



Los proyectos WHYCOS de la OMM se encuentran en proceso de desarrollo en el delta del Mekong, en el sureste asiático.

conferencia de Dublín fue un conjunto de principios o declaraciones en las que se especificaba cómo deberían percibirse y abordarse los asuntos relacionados con el agua. Entre ellos se incluyeron los siguientes: el agua dulce es un recurso limitado y vulnerable, fundamental para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente; el desarrollo y la gestión del agua deberían basarse en un enfoque participativo, implicando a usuarios, planificadores y gestores políticos a todos los niveles; y, finalmente, el agua tiene un valor económico en todos los usos que le competen, y, como tal, debería reconocerse como un bien de naturaleza económica.

Estos principios sentaron las bases de un plan de acción encaminado a ayudar a los países a abordar un amplio abanico de problemas relacionados con los recursos hídricos, y desde entonces han tenido un impacto importante sobre el desarrollo de los esfuerzos a escala internacional orientados a garantizar la seguridad hídrica. Las acciones asociadas con los Foros mundiales sobre el agua, el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos e, incluso, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (el objetivo número 7 es garantizar la sostenibilidad medioambiental), entre otros, recurrieron en gran medida a los conceptos articulados en la Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible.

Admitiendo la importancia de sus propias capacidades, así como las de sus Miembros a la hora de colaborar en estos esfuerzos, el Congreso revisó los términos de referencia de la CHI en su decimotercera reunión, en 1999. Los nuevos términos de referencia ampliaron el enfoque de las actividades de la CHI, que pasaron de centrarse en los reglamentos técnicos, en la normalización de métodos e instrumentos de observación y en el intercambio de datos a una perspectiva más amplia de la hidrología y de los problemas asociados a los recursos hídricos, donde el desarrollo socioeconómico y la protección medioambiental adquirieron una gran importancia. Comenzó a ponerse hincapié en el intercambio internacional de experiencia y tecnología, en la difusión internacional de la información hidrológica, en las predicciones y alertas, y en el aumento de la sensibilidad de la población acerca de la importancia social, económica y medioambiental del agua.

Quizás el indicador más visible de en qué medida ha evolucionado la hidrología como un componente de la Organización Meteorológica Mundial fue la decisión adoptada por el Decimocuarto Congreso en 2003 de adoptar el eslogan de la OMM "Tiempo, clima y agua" para su utilización en todos los documentos oficiales, en la correspondencia y en las publicaciones. Esta circunstancia constituyó un reconocimiento claro



Tal y como mencionó el Secretario General en su discurso de apertura de la decimotercera reunión de la CHI en 2008: "Aunque, en la práctica, la gestión integrada de los recursos hídricos ha conseguido obtener una aceptación mundial, las acciones y decisiones de algunos países parecen indicar que la gestión no sería posible a menos que los respectivos planificadores y responsables de la toma de decisiones puedan tener una mayor conciencia acerca de sus recursos hídricos reales, expresados en el tiempo y en el espacio, de forma cuantitativa y cualitativa, y en términos de su variabilidad [...] Además, los peligros hídricos naturales necesitarán una labor continuada de vigilancia, predicción y alerta, con el fin de que los países puedan desarrollar la resistencia necesaria y para mitigar los impactos adversos de fenómenos hidrometeorológicos extremos [...] En este contexto, será de vital importancia para la Comisión de Hidrología de la OMM que se siga suministrando la asistencia técnica necesaria a los SHN de los Miembros de la OMM, especialmente en el caso de los países en vías de desarrollo, a través de un especial énfasis en las actividades futuras de la CHI que tengan lugar en aquellas zonas donde las aportaciones de la OMM puedan resultar más útiles".

La vigilancia de las crecidas constituye una función importante de la hidrología operativa.

e inequívoco de que el agua no era simplemente un subconjunto de las funciones meteorológicas y climáticas de la Organización, sino que más bien se trataba de una responsabilidad íntegra y equivalente.

En el momento en que la OMM entra en su séptima década de servicio a la comunidad internacional, la visibilidad y la consolidación de sus

capacidades relacionadas con la hidrología y los recursos hídricos, así como la necesidad de las mismas, siguen creciendo. Cabe mencionar que la madurez de su programa de hidrología operativa ha colocado a la OMM en disposición de contribuir de manera única y significativa a los problemas fundamentales relacionados con la seguridad y la sostenibilidad hídricas.