

# MONITOREO COMUNITARIO DEL AGUA: RETOS Y APRENDIZAJE DESDE LA PERSPECTIVA DE GLOBAL WATER WATCH-MÉXICO.

Adriana C. FLORES-DÍAZ <sup>a,b</sup>, Miriam G. RAMOS-ESCOBEDO\* <sup>a,c</sup>, Sergio S. RUIZ-CÓRDOVA <sup>d</sup>, Robert MANSON <sup>a,c</sup>, Eduardo ARANDA <sup>a</sup>, William G. DEUTSCH <sup>d</sup>,

<sup>a</sup> Global Water Watch-México. Coatepec, Veracruz, email: miriam.ramos@endemicos.org

<sup>b</sup> Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, Campus Morelia.

<sup>c</sup> Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz.

<sup>d</sup> Global Water Watch. Universidad de Auburn, Alabama. EUA.

## RESUMEN

Global Water Watch-México, A.C. (GWW-México) promueve el monitoreo comunitario participativo (MCP) de características biológicas y fisicoquímicas del agua con participación comunitaria, cuidando la calidad de los datos que se generan, para que las comunidades y grupos puedan orientar e incidir en el manejo de los recursos hídricos. GWW-México sigue los lineamientos del modelo de Cuidado Coparticipativo de Cuencas de Global Water Watch (GWW) y los procedimientos usados se ciñen a su Plan de Aseguramiento de Calidad de Datos validado por la Agencia de Protección Ambiental de EU, que incluye desde la certificación de monitores hasta el almacenamiento de su información. Este modelo establece que los grupos son propietarios de la información generada en el monitoreo, aunque los gráficos son de acceso libre en Internet. GWW-México ha certificado a más de 750 monitores en doce estados, en proyectos de manejo de cuencas, pago por servicios ambientales e iniciativas sociales a favor del cuidado ambiental. Las expectativas ciudadanas respecto al monitoreo implican acuerdos intracomunitarios y con autoridades gubernamentales, lo cual ayuda a reunir sus habilidades técnicas con sus capacidades de gestión. Los participantes coinciden en el interés por resolver una problemática común o en el manejo de sus recursos. La formación de los grupos varía de acuerdo con los objetivos de los participantes y con la conjunción del sector gubernamental, organizaciones sociales, instituciones académicas y personas independientes. Estos rasgos influyen en la planeación del monitoreo, su ejecución y la longevidad de los grupos. Esta última está relacionada con los vínculos institucionales, el apoyo financiero y el fortalecimiento de sus capacidades de análisis del agua. El MCP es una estrategia de trabajo vinculante entre el quehacer científico-académico y la sociedad, que fortalece el conocimiento y manejo ambiental realizado por instituciones y comunidades. En ocho años de trabajo, los grupos de la red GWW-México han reunido diversas experiencias de gestión desde el nivel local hasta la participación en programas nacionales. Este programa ha generado nuevos vínculos y permite incorporar las fortalezas del monitoreo ciudadano en la resolución de los problemas relativos a los recursos hídricos.

**Palabras clave:** Calidad del agua, aseguramiento de calidad de datos, gestión de recursos hídricos, vinculación sociedad-academia.

## 1. INTRODUCCIÓN

La investigación científica a menudo implica la colaboración de equipos de profesionales y especialistas para evaluar situaciones de índole diversa. Sin embargo, desde hace mucho tiempo ciudadanos sin entrenamiento profesional han participado en procesos conocidos como ciencia ciudadana (CC) y en menor grado en monitoreo comunitario participativo (MCP). La CC reúne a científicos y al público en general en proyectos que amplían la comprensión y la capacidad de acopio de información de fenómenos que operan a escalas temporales y espaciales que rebasan la capacidad logística y financiera de la comunidad científica. Los datos recopilados han sido útiles en el análisis de tendencias y cambios, reportados en la literatura científica o bien para informar la gestión y toma de decisiones (Booney, 2009). Esto amplía significativamente (a) la capacidad y el alcance de observación de científicos entrenados, lo que permite preguntarse — y obtener respuesta — sobre cambios del

ambiente a largo plazo y regiones extensas, que de otra manera sería mucho más difícil afrontar; y (b) la capacidad de los ciudadanos y comunidades en el conocimiento de su región. Cuenta con la contribución de muchos individuos y sus observaciones de alguna cosa en particular — agua, aves, flores, lluvia, reptiles, etc. — reunidas en una base de datos central, que puede ser analizada por científicos o por ciudadanos (p. ej. Dennis, 2013). Por su parte, el MCP se ha perfilado como un proceso más participativo, “en el que colaboran diferentes sectores de una comunidad (ciudadanos interesados, grupos comunitarios, instituciones de gobierno, industria y academia) para monitorear, dar seguimiento y responder a asuntos de interés público” (Ramos-Escobedo, 2012). En particular, el monitoreo comunitario del agua es un proceso participativo que busca vincular a un grupo comunitario con las técnicas apropiadas para entender y proteger su cuenca, trabajando a favor de un modo de vida saludable y sustentable. Dado el arraigo local que lo caracteriza, cada grupo o programa de monitoreo debe ser adaptado a los rasgos biofísicos, sociales y políticos únicos en cada región (Deutsch, 2010). De forma particular, el monitoreo de agua — el tipo más común de MCP — es una herramienta valiosa para el manejo integrado de cuencas y el manejo adaptativo de los ecosistemas, ya que involucra la participación de diferentes actores sociales (comunidades, instituciones, etc.).

El programa Global Water Watch (GWW, Vigilantes Mundiales del Agua) inició en 1992 en la Universidad de Auburn, Alabama para proveer herramientas técnicas a los ciudadanos con el fin de conocer mejor el agua de sus cuencas. La comunidad académica en general considera poco fiables los datos comunitarios (Freitag, 2008) por lo que GWW se ha preocupado de manera particular por el diseño y aplicación de un Plan de Aseguramiento de Calidad de los datos, validado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA – EU). De este modo, los monitores reciben capacitación y certificación para realizar las técnicas de análisis del agua y sus procedimientos son revisados periódicamente, para asegurarse de obtener información de buena calidad con la resolución propia que estas técnicas ofrecen (Reutebuch *et al.*, 2008). En México, GWW ha promovido desde 2005, la capacitación ciudadana en el monitoreo biológico, físico y químico del agua. A ocho años de haber iniciado sus actividades, este documento presenta una reseña general de las fortalezas, retos y aprendizajes de GWW-México.

## 2. MÉTODOS

### 2.1 MODELO DE TRABAJO

La capacitación y reflexión acerca de las técnicas de monitoreo y el significado ambiental de los datos, constituyen un ejercicio educativo en sí mismo. El monitoreo se diseña con base en las preocupaciones de los ciudadanos o los intereses de las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) guiados por la experiencia de GWW y puede incorporar sugerencias sobre aspectos que GWW considera relevantes y pone a consideración de los interesados. De este modo, se monitorean los sitios y parámetros de interés para la comunidad y conforme se incrementan sus capacidades de análisis de la cuenca, se reducen el modo y frecuencia de intervención de GWW. Los datos analizados pueden llevar a la realización de actividades, orientadas a: (1) la educación ambiental, (2) la protección y restauración y (3) la gestión y política. Los nuevos datos se van incorporando a un conjunto mayor de saberes, habilidades e intereses de la comunidad. El programa apoya el desarrollo de estrategias educativas dentro de la educación formal y no formal, respalda los datos del monitoreo comunitario y promueve los vínculos con otros grupos y /o especialistas. Estas actividades, de las cuales el monitoreo es una parte fundamental, van construyendo capacidades que permiten o fortalecen las habilidades y autogestión comunitaria. En términos ambientales, las redes de monitoreo comunitario pueden constituir una alerta temprana de eventos importantes relacionados con los recursos que observan; en este caso, la dinámica que las cuencas que se ve reflejada en los rasgos del agua (Deutsch *et al.*, 2010). GWW conoce el alcance y las limitaciones de los métodos que utiliza y contrasta periódicamente los resultados de las técnicas comunitarias con los procedimientos estándar de laboratorio. Aunado a esto GWW plantea un modelo de trabajo con las comunidades en el que participa en las etapas iniciales de los grupos de monitoreo y hasta su consolidación, permitiendo poco a poco que las comunidades se apropien del proceso y uso de sus datos para cumplir con los objetivos que se hayan planteado.



**Figura 1.** Modelo de Cuidado Coparticipativo de Cuencas de GWW, Traducido de Deutsch et. al. 2010.

## 2.2 CAPACITACIÓN PARA EL MONITOREO Y EL ANÁLISIS DE LAS CUENCAS.

Dependiendo de las necesidades detectadas GWW-México puede capacitar para el monitoreo de características físicas, químicas y/o biológicas de los cuerpos de agua a través de talleres de certificación en las técnicas apropiadas. Pueden monitorearse características básicas como temperatura, pH, dureza, alcalinidad, oxígeno disuelto y turbidez, flujo, sólidos suspendidos totales, contaminación fecal y biomonitoreo de macroinvertebrados. Los talleres de capacitación constituyen la base de la formación de los monitores y los grupos. Al reflexionar sobre sus cuerpos de agua, las personas aprenden a observar desde una nueva perspectiva sus paisajes cotidianos y desarrollan nuevas herramientas para atender sus preocupaciones al respecto. La práctica del monitoreo permite la vinculación entre personas y actores de la misma comunidad y encamina a los grupos a la búsqueda de opciones que lleven sus datos a la acción.

Los talleres se realizan a petición de una comunidad o grupo y se organizan en dos partes principales: (1) las sesiones teóricas, donde se explican conceptos y se discuten las condiciones locales de los recursos hídricos. Con el fin de no generar expectativas falsas, GWW explica que no es un grupo consultor ni activista, sino un programa que acompaña a las comunidades y grupos ciudadanos, en la construcción co-responsable de propuestas acordes con su realidad e intereses respecto al agua; (2) las sesiones prácticas, donde cada participante realiza las técnicas de forma personalizada, acompañado por un entrenador certificado. Los detalles técnicos tienen un gran impacto sobre la certidumbre de los resultados, por lo que se pone especial cuidado en la toma de muestras y en su procesamiento. Esto permite confiar en que todos los grupos de la red utilizan procedimientos estandarizados y generar datos con un alto grado de consistencia.

Los participantes de los talleres de capacitación se registran en la página GWW, y se dan de alta en la base de datos al igual que los nuevos grupos y sitios de monitoreo. Los monitores certificados reciben una clave para ingresar a la base de datos para cargar la información de sus monitoreos y recuperarla cuando la necesiten. GWW respalda la autoría que tiene cada grupo sobre los resultados que genera, de modo que personas ajenas al grupo de monitoreo requieren autorización escrita de los grupos de monitores para utilizar sus datos. Los monitores afinan su técnica con el monitoreo cotidiano de los sitios definidos por el grupo o comunidad. Al año de monitorear (y posteriormente cada dos años) se realiza una recertificación para revisar y corregir la técnica y aclarar dudas con el fin de mantener la precisión y la certidumbre de los datos. Cuando se tienen 24 meses de datos de un sitio, el grupo puede solicitar apoyo en la interpretación de sus datos. En estas sesiones se revisan las bases de datos y se analizan las tendencias generales del cuerpo de agua o la cuenca en cuestión.

Dentro de la educación formal GWW-México realiza talleres con maestros de educación básica y media, incorporando el programa “Explorando nuestros ríos vivientes”, el cual consta de módulos que abordan conceptos básicos de ecología de ríos y temas relativos a la biodiversidad mexicana, las cuencas y ríos del país, y de los organismos como indicadores ambientales, iniciándoles en el uso de macroinvertebrados para conocer la calidad del agua. Los maestros transmiten este conocimiento a sus estudiantes y se refuerzan con actividades que incluyen recorridos y exploración de los cuerpos de agua vecinos a la comunidad escolar.

### **3. RESULTADOS**

GWW-México inició con un *grupo núcleo*, conformado por monitores certificados en Veracruz en 2005. El trabajo de gestión, diseño de proyectos y capacitación, realizado por el *grupo núcleo*, han dado lugar al establecimiento de las redes actuales de monitores en el país. Los sitios de monitoreo de este grupo han permanecido a lo largo de 7 años, acogidos por la Asociación de Vecinos del Pixquiac-Zoncuantla, mientras que los monitores iniciales dispersaron el trabajo hacia otros cuerpos de agua en Coatepec y Morelia, Michoacán. Recientemente, este grupo se ha constituido asociación civil dedicada exclusivamente a la capacitación y seguimiento de grupos de monitores.

#### **3.1 CAPACITACIÓN**

A la fecha se han realizado 129 talleres y se han capacitado a más de 750 personas, principalmente en el análisis de características físico-químicas básicas del agua y de contaminación fecal (ver Figura 2).

Los monitores certificados han formado 45 grupos en doce estados de la República; la mayoría de ellos se encuentran en el estado de Veracruz, donde se han realizado proyectos ligados a la gestión de las cuencas que drenan al Golfo de México, en Veracruz la red a involucrado la participación de diversas instituciones (INECOL, A.C., SAGARPA, PASEVIC-SEV, UNCADER-SEP, ONU-Habitat) y OSCs (SENDAS, A.C., DECOTUX A.C.) y un buen número de ciudadanos independientes que buscan incidir de modo efectivo en la gestión local del agua. Le siguen los estados de Chiapas y Michoacán. El primer estado con iniciativas impulsadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el FMCN y por ciudadanos con similares intereses que sus contrapartes veracruzanas.; en el segundo caso una red formada por instituciones (CONANP), académicos (CIGA-UNAM) y OSC (Alternare, Biocenosis, Espacio Autónomo,

Fondo Monarca y FMCN), quienes trabajan en localidades vinculadas con la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca, además de la red conformada por estudiantes y profesores de la Licenciatura en Ciencias Ambientales (LCA) de la UNAM.

Únicamente alrededor del 10% de las personas que reciben capacitación se incorporan a algún grupo de monitoreo y en muchas ocasiones se insertan en proyectos ambientales más amplios, coordinados por OSCs, instituciones académicas o gubernamentales. Aun las personas que no se involucran activamente en el monitoreo constante, durante los talleres tienen la oportunidad de escuchar información y reflexionar los asuntos el agua desde otra perspectiva, que por lo general les resulta novedosa. Las sesiones de interpretación de datos han sido escasas en GWW-México, debido al tiempo de establecimiento de los grupos y la falta de recursos financieros.

### 3.2 MONITOREO

Actualmente la red GWW-México monitorea 163 sitios mensualmente, entre los cuales se encuentran aguas superficiales, subterráneas, costas y sistemas de suministro. Esta cifra representa un 32% comparado con los 508 sitios que monitorea la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2011) en su red primaria de agua superficial, subterránea y costas.

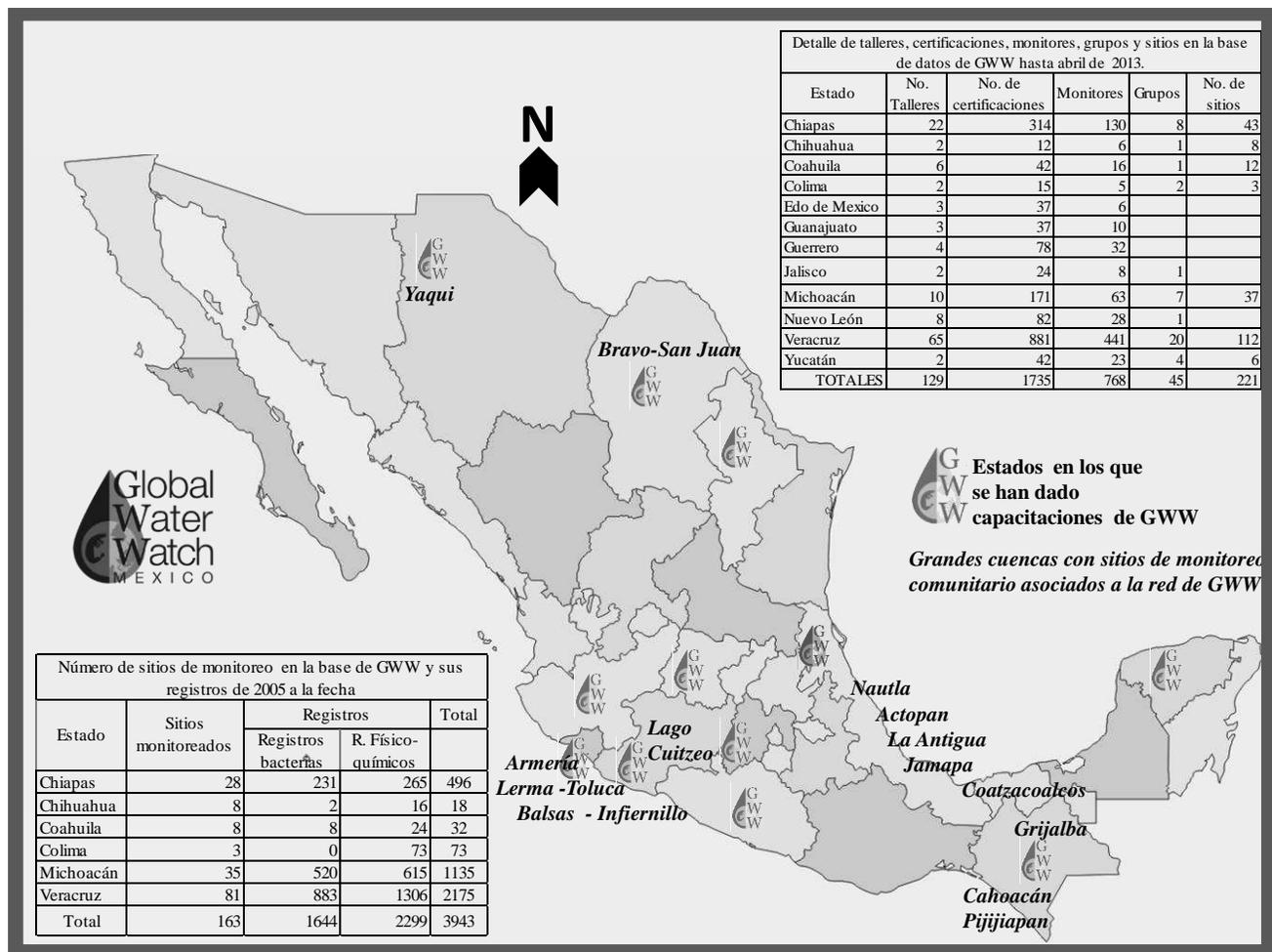


Figura 2. Ubicación de los grupos de monitoreo comunitario de la calidad del agua, número de sitios que se monitorean y detalle de talleres realizados por el grupo, de 2005 a la fecha.

La mayoría de los grupos en México realizan monitoreo mensual de características básicas o de contaminación fecal. La Figura 2 muestra una síntesis del esfuerzo de capacitación realizado en el país, del número de sitios que se monitorean actualmente por los grupos que se han formado entre 2005 y 2013 y un aproximado de la cantidad de registros que se tienen desde 2005 hasta el primer cuatrimestre de 2013. Cada registro contiene los valores que se obtuvieron en un sitio durante una sesión de monitoreo. La base de datos de GWW le permite a los grupos recuperar los datos en forma de tablas o gráficos en formatos muy dinámicos y adecuados para su difusión. Aunque inicialmente la actividad se centró en el estado de Veracruz, en la actualidad se tienen datos de sitios dispersados en 13 cuencas de Norte a Sur en la República mexicana (Figura 2). Por su parte, casi en el 50% de los estados en los que se han dado capacitaciones no se han establecido grupos de monitoreo comunitario. En todos los casos esto ha sucedido con OSCs, y puede ser debido a que cuando se solicitaron las capacitaciones no se había evaluado objetivamente el esfuerzo que el monitoreo requiere y no quedó claro como el monitoreo puede fortalecer y potenciar los trabajos que acompaña.

### **3.3 TIPOS DE GRUPOS DE MONITOREO: MOTIVACIÓN**

En México, los grupos se conforman generalmente por personas vinculadas a instituciones gubernamentales o académicas o a OSCs y en pocos casos se establecen grupos de monitores independientes. La diversidad al interior de los grupos plantea el reto de conciliar intereses diversos, presentes al interior de la comunidad o bien, con actores que están vinculados a ella. Se ha hecho necesario conciliar por ejemplo, el interés por saber si la calidad del agua de los cuerpos de agua de suministro en la es adecuada versus el interés por saber el estado de los ambientes acuáticos para la conservación de una especie. Algunos grupos de monitoreo se han formado por crisis sociales relacionadas con recursos acuáticos, tales como la posible extracción de material del banco del río de la comunidad o el establecimiento de presas en su cuenca. En algunos grupos el monitoreo está orientado inicialmente al agua de suministro, por lo que monitorean los pozos o manantiales, siendo la salud comunitaria el interés primordial. Otros grupos, ligados a proyectos ambientales más amplios, monitorean sitios que son indicadores de la salud de la cuenca completa, como la erosión del suelo o a la calidad del hábitat de alguna especie. Todas estas motivaciones se reflejan tanto en el objetivo del monitoreo como en su estrategia y, en el largo plazo en el proceso de consolidación del grupo.

La estrategia de vincular el monitoreo comunitario del agua a OSCs y a instituciones académicas y gubernamentales tiene la bondad de ligar al monitoreo a otras actividades de desarrollo o productiva y brindar acompañamiento a la comunidad. Sin embargo, hay características de estos organismos que pueden incidir de modo poco favorable. Por ejemplo, las OSCs tienen una tasa de recambio de personal muy alta, lo cual conduce a costos altos para mantener al personal certificado. Las instituciones suelen tener estructuras poco flexibles y el apoyo que dan al monitoreo puede resultar obstaculizado. Por otro lado, tampoco ha sido fácil conciliar los objetivos institucionales y de las OSCs con los intereses comunitarios. En las experiencias académicas hay una gran variación, desde proyectos en los que se incluye a la comunidad hasta los que toman las herramientas de GWW únicamente para apoyar estudios específicos sin involucrar a la comunidad. Una limitante en todos los casos es duración de los recursos financieros en los proyectos de cualquier índole, generalmente el tiempo de financiamiento no es suficiente para integrar el monitoreo en los procesos productivos. De manera que la comunidad no toma los datos como un insumo importante para su producción ni se apropia del monitoreo al grado de considerar necesario contribuir con recursos para el monitoreo de sus fuentes de suministro. Estas situaciones han inhibido la consolidación de grupos y su autonomía, lo que ha resultado en la fragmentación de sus cadenas de datos.

### **3.4 LOS DATOS EN ACCIÓN**

#### **3.4.1 Gestión**

Las expectativas ciudadanas respecto al agua, implican acuerdos intracomunitarios, con autoridades gubernamentales y a veces con académicos. Para ello se requiere reunir sus habilidades técnicas con sus capacidades de gestión. En este sentido, la reflexión sobre los datos del agua provee a las comunidades de argumentos claros y de datos sólidos para poder gestionar ante autoridades y académicos sus preocupaciones.

Por ejemplo, el grupo de Amigos del Río Pixquiac-Zoncuantla (APZ), de la Asociación de Vecinos del Pixquiac-Zoncuantla, A.C. fue el primer grupo de monitoreo voluntario establecido en México y cuenta con más de 7 años de registro de datos en el río Pixquiac y realizando innumerables acciones para su conservación, mejora y restauración (Aranda, Sotres y Kral, 2013). APZ también participa activamente en iniciativas de gestión del agua, en 2009 junto con los grupos de monitoreo Río Pintores Global Water Watch y Manantiales en la Arena, y otros ciudadanos independientes, formaron el grupo IMCAS-X (Iniciativa de Monitoreo de calidad de Agua y Saneamiento de la Zona Metropolitana de Xalapa) en un proceso facilitado por la ONU. El establecimiento de la (IMCAS-X) muestra el camino que siguieron los grupos, logrando vincular otros grupos en la Zona Metropolitana de Xalapa (ZMX) y ampliando la red de monitoreo en la zona. Ocasionalmente, los resultados del monitoreo se han incorporado rápidamente a la gestión local del agua. En la microcuenca Rosa de Castilla, Mich. se evaluaron las fuentes de suministro, por parte de estudiantes de la LCA-UNAM, en conjunto con el INIFAP y SEMARNAT estatal. Los resultados se mostraron a las personas y autoridades locales y a los auxiliares de salud de la zona. De forma inmediata se tomaron medidas que disminuyeron la contaminación fecal en los pozos y depósitos de agua. Los monitores asociados a GWW del sistema de suministro de Naolinco, Ver, vivieron una experiencia similar en 2006 y 2010.

En síntesis, la gestión de los grupos de monitoreo tiene que ver con (1) la gestión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua y la protección sus ríos, como es el caso IMCAS-X en la ZMX y de los Monitores de la Cuenca del Valle de Jovel en san Cristóbal de las Casas, Chis.; (2) el diseño de estrategias de manejo integral de cuencas con organismos plurales de planeación, como es el caso del Subcomité de Cuenca del Río Huazuntlán, Ver. y el Comité de Cuenca del Río Pixquiac, Ver.; (3) el fortalecimiento del monitoreo como un componente de la planeación estratégica y de los programas de pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), como es el caso de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la cuenca baja del Río Ayuquila, el Programa de Compensación por Servicios Ambientales del Río Pixquiac (PROSAPIX) y otros socios del Programa Cuencas y Ciudades que impulsa el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza; (5) la integración de redes interesadas en la gestión del agua en regiones específicas, como es el caso de la Red de Monitoreo de Agua de la Reserva de la Mariposa Monarca, en donde participan siete organizaciones de la sociedad civil, académicas e instituciones gubernamentales.

### **3.4.2 Educación ambiental: vinculación academia- sociedad civil y difusión.**

En algunos casos cuando los monitores del agua empiezan a difundir sus resultados localmente, otros grupos empiezan a interesarse en el proceso de monitoreo y una forma de educación no formal inicia con este proces, en el que los pobladores locales reciben información sobre sus ríos y cuencas y sobre la problemática que ocupa a los grupos de monitores. Asimismo, los monitores empiezan a vincularse con académicos e instituciones encargadas del agua y la información proveniente estudios académicos o los datos gubernamentales y la de los monitores comunitarios puede incorporarse por los monitores de un modo más claro y útil. Estas interacciones les permiten a los monitores profundizar en el conocimiento de sus cuencas.

La vinculación de los monitores con actividades académicas formales de educación superior es igualmente importante para impulsar la formación de grupos donde inicien procesos de investigación científica participativa (ICP). GWW-México ha facilitado actividades de investigación en colaboración con la Universidad Veracruzana, el Instituto de Ecología, A. C., la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Universidad Nacional Autónoma de México. Estos trabajos han incluido la producción de materiales educativos para ENRV, han utilizado los métodos de GWW para abordar diferentes aspectos en tesis de licenciatura, de especialización y de maestría. Estos han abordado preocupaciones de comunidades urbanas y suburbanas y de productores agropecuarios, otras que han utilizado las técnicas de GWW para hacer trabajos de diagnóstico donde se analizan problemáticas ambientales relacionadas con actividades antropogénicas, o en las que se analizan las enfermedades gastrointestinales a la luz del manejo que se da a la vegetación y la ganadería en comunidades suburbanas, o donde se aborda el deterioro en una sección de río utilizando los datos que ha producido un grupo de monitoreo (GWW-México 2013).

Para aprovechar desde diferentes plataformas el trabajo de los monitores y tener un mayor impacto en la educación ambiental desde los programas formales, GWW ha implementado el currículo Explorando Nuestros

Ríos Vivientes (ENRV) que permite la generación de vínculos entre las escuelas locales y las comunidades donde se encuentran. Este currículo propone actividades, relacionadas con la biodiversidad acuática y favorece la reflexión de la problemática local de los cuerpos de agua. Aproximadamente 100 maestros se han capacitado en el currículo ENRV, quienes ahora tienen la oportunidad de abordar temas de ciencias invitando al resto de la comunidad y generando aprendizajes en torno a problemáticas concretas. ENRV fue adaptado con el apoyo del Programa de Aplicación de los Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de las Ciencias (PASEVIC) en Veracruz, en niveles desde preescolar hasta bachillerato. En cada nivel se adaptaron los contenidos y materiales requeridos. Los profesores de educación especial hicieron una adaptación particular a los métodos prácticos para poder abordarlos en sus tareas diarias.

Las actividades de difusión se han orientado a dar información general sobre GWW-México, a la concientización de la ciudadanía sobre problemas del agua y a la divulgación de los resultados del monitoreo. Se han realizado reuniones informativas sobre el programa en escuelas, con organizaciones e instituciones tales como la Universidad Veracruzana, la Secretaría de Medio Ambiente de Veracruz, la delegación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en Veracruz, el Centro de Anteproyectos del Golfo-CFE, el Comité de Cuenca del Lago de Cuitzeo en Morelia, Michoacán y el Banco Mundial. Los resultados del monitoreo y de la gestión ambiental que realizan los grupos, se han dado a conocer desde el nivel local hasta reuniones internacionales, donde participa la red GWW- México. En el caso de la Red de Monitores de Agua de la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca, se han emitido escritos de difusión sobre la red y de sus actividades, en distintos foros. En Veracruz la difusión se ha hecho también a través del radio, televisión y prensa escrita.

#### 4. REFLEXIONES, APRENDIZAJES Y RETOS

El quehacer de GWW en el contexto del monitoreo comunitario se inserta en todo el gradiente, desde CC hasta MCP y con cada vez más incursiones en ICP. El trabajo de GWW-México ha impulsado o se ha integrado en nuevas formas de participación en la gestión de cuencas, abriendo opciones para la educación y la conciencia ambiental, el trabajo académico, la colaboración institucional y la participación activa e informada de la gente en asuntos que le preocupan sobre el agua.

Dado que desde el mismo modelo de trabajo, GWW ve su participación en estos procesos como un apoyo técnico para las comunidades, consideramos que este gradiente se va a mantener entre sus redes de monitoreo ya que lograr el MCP y la ICP son procesos sociales que requieren tiempo para desarrollarse y para arraigarse en la sociedad. GWW supone varios retos para la sociedad mexicana: el primero tiene que ver con la participación no remunerada en asuntos de interés colectivo; el segundo es la vinculación de académicos que consideren el centro de su investigación las preocupaciones sociales; el tercero tiene que ver con la tenacidad de los grupos para pasar por un proceso de largo plazo, donde en el principio está la excusa del monitoreo comunitario de agua para en el mediano plazo entender su entorno, plantearse metas y en el largo plazo adquirir la habilidad de gestionar su consecución. Dada la situación social del país, consideramos crucial que los grupos de monitoreo a nivel local, regional y nacional, estén transformándose en nuevas formas de tejido social, que incluyen personas y grupos preocupados por el ambiente, que deciden colaborar en proyectos relacionados con el agua.

Después de ocho años, creemos que podemos caminar lento con los grupos que así lo deseen para conseguir su evolución y la de sus comunidades a espacios más participativos. Esperamos en unos años que el gradiente que ahora observamos en nuestros grupos represente un proceso de "maduración social" donde los grupos más antiguos estén más cercanos al MCP y apoyados por ICP. Sin embargo, entendemos que los grupos se moverán en ese gradiente dependiendo de las condiciones locales que algunas veces favorecerán esa "maduración" mientras que otras la inhibirán o desarticularán logros anteriores. Los trabajos académicos donde han participado los monitores GWW-México muestran la posibilidad de construir conocimiento conjunto entre científicos y ciudadanos. Los proyectos realizados con instituciones académicas o gubernamentales, permiten vislumbrar la participación del binomio academia-ciudadanía en el diseño de políticas públicas, incorporando al monitoreo como una práctica vital que facilita la *vigilancia social* de la toma de decisiones.

Los retos para GWW-México son

- En el corto plazo GWW-México requiere obtener recursos para cubrir costos de capacitación, operación y administración y la gestión de recursos adicionales para apoyar a los grupos en la red de monitoreo. Para ello GWW-México se ha conformado como una asociación civil y busca obtener la deducibilidad de impuestos, para atraer fondos que ayuden a conseguir sus objetivos.
- Proveer a su personal de actualizaciones profesionales y a sus grupos de monitores en un sistema de educación continua para fortalecer las capacidades de sus miembros y a la organización. Este reto obedece a la necesidad de mantener la integridad de la información generada por el monitoreo así como fortalecer las capacidades de las comunidades para utilizarla.
- Fortalecer los vínculos entre grupos y monitores, propiciando la comunicación y el aprendizaje conjuntos e impulsando el apoyo de toda la red, para las acciones que cada grupo decida realizar.
- Encontrar la forma de persuadir a las OSC y a las instituciones que buscan trabajar con sus métodos de enraizar el monitoreo del agua en las comunidades, integrándolo en procesos de manejo de recursos naturales, en vez de sustentar el monitoreo en su personal, o promotores y brigadas asalariadas. Esto debido a que los grupos de monitores voluntarios son más estables en el largo plazo.
- Establecer un protocolo de seguimiento a los proyectos que desarrolle con sus diversos socios, de modo que se ofrezca respaldo a las redes de monitoreo en el mediano y largo plazos.
- Plantear expectativas claras, en plazos de tiempo que permitan gestionar recursos y obtener datos de modo que se mantenga el interés de la comunidad y se pueda valorar el peso e importancia del trabajo realizado, así como la inserción de los nuevos datos dentro de la gestión que realizan los grupos.
- Mostrar a la comunidad académica mexicana y a las instituciones que los datos comunitarios son confiables y adecuados para la toma de decisiones en cuestiones aplicadas al manejo de los recursos hídricos. Por supuesto reconociendo las limitaciones que implica resolución de sus técnicas, y la fortaleza que tiene debido a la frecuencia y largas series de datos y como sistemas de primera alerta.
- Respecto a la incursión de los métodos de GWW en educación formal, el reto es capacitar a los maestros para que se vuelvan autónomos en los trabajos de campo, así como vincularles con los monitores comunitarios locales.

## 5. CONCLUSIONES

A ocho años de su inicio, el trabajo de GWW-México se ha extendido rápidamente, lo cual muestra la gran necesidad de contar con datos confiables disponibles para la toma de decisiones respecto al agua y el interés ciudadano de participar en estas decisiones.

El proceso de aprendizaje de MCP con el modelo de GWW desde la certificación inicial hasta el manejo de los datos es largo; aun así, una proporción significativa de los monitores certificados mantiene el interés en el proceso. Esto motivó a GWW-México a institucionalizarse para facilitar la búsqueda de financiamiento para estabilizar sus actividades, de modo que pueda ofrecer respaldo en el corto, mediano y largo plazo a los grupos afiliados a su red.

La discusión, manejo y solución de problemas relativos a los recursos hídricos vinculando a la academia con educación no-formal, en forma de generación de conocimiento local por monitores comunitarios, es uno de los ejes centrales del trabajo de GWW-México. Este eje descansa sobre un trabajo robusto de obtención de datos que incluye comunicación continua con los monitores para brindarles apoyo técnico y científico.

Resulta muy importante el tejido social que la red va formando, lo cual requiere acciones que lo fortalezcan en el corto plazo.

El papel de los monitores comunitarios resulta crucial ya que puede apuntalar la cantidad de información con la que se cuenta a nivel local, regional y nacional, dado que las posibilidades ciudadanas son significativamente mayores a los recursos humanos con que cuentan las agencias gubernamentales. La información de los monitores

constituye una primera alerta sobre la situación del agua, así como de eventos extremos además de apoyar la generación de conocimiento sobre procesos poco estudiados en el país.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los monitores y grupos afiliados a la red de GWW-México por haber mantenido su esfuerzo. A Georgina Vidriales y SENDAS, A.C. por su fuerte participación en el inicio de GWW-México; al Instituto de Ecología, A.C., al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, al Centro de Investigaciones en Ecosistemas- UNAM, al Instituto de Ecología y Cambio Climático, al Distrito No. 4 de la SAGARPA, a UNCADER-SEP, a PASEVIC-SEV, al CETMAR No. 7, a la Universidad de Auburn, Alabama, Al Proyecto GWW-GoMA (acuerdo US EPA/Auburn University EPA-MX-95413709-0) . Gracias a los estudiantes de la Universidad Veracruzana, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad Monterrey, la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM- Morelia, por su participación entusiasta y su compromiso con el cuidado ambiental y la justicia social. Gracias a los campesinos y ciudadanos preocupados por el agua y dispuestos a poner “un grano de arena”. A nuestros hijos maravillosos.

## REFERENCIAS

- Aranda Delgado, E., F. Sortes Castillo y R. Kral Sosa Acosta, 2013. *Problemática del Manejo de los Recursos Hídricos de la Comunidad de Zoncuantla, Coatepec, Ver.* Asociación de Vecinos del Pixquiac-Zoncuantla, A.C. En: III Congreso de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Morelia Michoacán, CIGA-UNAM. <http://zoncuantla.org>
- Booney, R, C. B. Cooper, J. Dickinson, S. Kelling, T. Phillips, K. V. Rosenberg and J. Shirk. 2009. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *Bioscience* 59(11): 977-984.
- CONAGUA. 2011. <http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo24.html>.
- Dennis EB, Freeman SN, Brereton T, Roy DB. 2013. Indexing butterfly abundance whilst accounting for missing counts and variability in seasonal pattern. *Methods in Ecology and Evolution*: n/a-n/a.
- Deutsch, W.G., S. Ruiz-Córdova and B. L. Duncan. (Eds.) 2010. *Community-Based Water Monitoring. A practical model for Global Watershed Stewardship.* Global Water Watch Program. Auburn University, Alabama. USA. 182pp.
- Freitag, A. 2008. *Comparing best management practices of community based monitoring between habitats in the literature and in reality.* Tesis presentada en la Universidad Cornell. 39 pp.
- GWW-México. 2013. Publicaciones, <http://www.globalwaterwatch.org/MEX/MXesp/MXACADpubs.aspx> (visitado en abril 2013)
- Ramos-Escobedo, M. 2012. *Monitoreo comunitario participativo.* Global Water Watch-México. Enciclopedia ENSUMA. [http://www.wikiensuma.mx/contenido/Monitoreo\\_comunitario\\_participativo](http://www.wikiensuma.mx/contenido/Monitoreo_comunitario_participativo). Descarga de abril 2013.
- Reutebuch, E., W. Deutsch and S. Ruiz-Córdova. 2008. *Community-Based Water Quality Monitoring – Data Credibility and Applications.* Alabama Water Watch, Auburn University Alabama. 24 pp.