



Photographs: Dori L. Hess

Controlar o no

Formación de un equipo de ciencia ciudadana para recopilar datos de referencia en las cuencas locales

Por **Dori L. Hess**

Traducido por **Andrea Sala**

Todo en la vida depende del agua y todos nosotros somos ciudadanos que vivimos rodeados de alguna cuencaⁱ. El 70 por ciento de la superficie terrestre, aproximadamente, está cubierto de aguaⁱⁱ. La demanda de evaluaciones de agua corriente crea una excelente oportunidad para los estudiantes adolescentes -y adultos-, de manera que experimenten el mundo de la ciencia, más allá de las paredes del aula, y participen en el programa de ciencia ciudadana para controlar el agua. Con esto en mente, un grupo de estudiantes de entre 15 y 17 años organizó el primer programa de

ciencia ciudadana para controlar el agua en el condado de Carroll, estado de Ohio.

Todos vivimos cerca de alguna cuenca, y todo lo que hagamos tiene efecto directo en todos los factores bióticos y abióticos dentro de esa cuencaⁱⁱⁱ. Por ello, mientras antes le enseñemos a los jóvenes cómo ser activos en la conservación del mundo acuático que los rodea, habrá más probabilidades de que desarrollen el deseo intrínseco en su interior para llevar a cabo el compromiso de por vida de preservar lo que tienen en su comunidad. “Los proyectos de ciencia ciudadana han

tenido un notable éxito en la promoción del conocimiento científico^{iv}, y por medio de los esfuerzos de los voluntarios, los estudiantes pueden aprender cómo la calidad del agua de la superficie y del agua subterránea es alterada por tareas que efectúan a diario. Asimismo aprenden cómo pueden educar a la comunidad sobre los asuntos relacionados con la calidad del agua local. El control voluntario del agua es un excelente medio para introducir a nuestros jóvenes a la educación ambiental y a la alegría que conlleva el aprendizaje al aire libre^v.

¿Cómo empezamos?

El laboratorio de Ornitología de Cornell (CLO, por sus siglas en inglés) diseñó el siguiente modelo para desarrollar e implementar el proyecto de ciencia ciudadana^{vi} :

1. Elegir una pregunta científica;
2. Crear un equipo de científicos/educadores/evaluadores;
3. Desarrollar, evaluar y perfeccionar los protocolos, formularios de información y el material de apoyo educacional;
4. Reclutar a los participantes;
5. Entrenar a los participantes;
6. Aceptar, editar y exponer la información;
7. Analizar e interpretar la información;
8. Difundir los resultados;
9. Evaluar los resultados.

Elección de las preguntas

Es muy probable que la primera pregunta que se hagan sea “¿En dónde analizamos el agua?”. Identificar la fuente de agua que el equipo evaluará puede ser tan fácil como sacar agua del arroyo del parque local. El equipo *Controlar o no* (TMNM, por sus siglas en inglés), como se denomina nuestro grupo controlador de la calidad del agua, reconoció que había varias cuencas en su población que no se habían controlado nunca. Por lo tanto, su primera pregunta fue: “¿Deberíamos controlar o no?” La segunda surgió de la primera: “¿Cuáles son las pruebas básicas que podemos efectuar en esas cuencas?” Como los estudiantes comenzaron a participar de manera más activa en el entrenamiento de prueba de agua, desarrollaron posibles preguntas que podrían investigar en el futuro.

Formación del equipo

Las comisiones locales de agua y tierra pueden ser un excelente punto de partida para un nuevo grupo de ciudadanos. Estas comisiones están formadas por expertos dentro del área y pueden proveer la guía y el entrenamiento para ti y para tu grupo. Aprovechar la experiencia de algún recurso local es también una manera ideal de presentar a los alumnos los científicos especializados en su comunidad. El TMNM contactó a la Comisión del Suelo y del Agua del condado de Carroll (CCSWC, por sus siglas en inglés), quien indicó que estaban por desarrollar un equipo controlador de agua y los invitó a participar de ello. El TMNM se hizo cargo de las pruebas de calidad de agua en 5 de los 9 lugares que fueron examinados en la cuenca Indian Fork^{vii}.

Protocolos y materiales de educación

La manera más fácil de crear los protocolos es revisar las preguntas claves. Utiliza las preguntas como una guía, mientras pones en marcha tu plan de acción y determinas cuáles son las pruebas que vas a efectuar y qué información vas a utilizar. Los miembros del TMNM reconsideraron las preguntas originales y se dieron cuenta de que su proyecto se adecuaba con precisión a la CCSWC, por lo que adoptaron el protocolo diseñado para el proyecto “Cold Spring Run-Indian Fork Watershed”. Las ventajas de trabajar con un grupo nuevo es que hay un alto nivel de entusiasmo y que la mayoría de los miembros voluntarios se encuentran en el nivel inicial, deseosos de buscar el entrenamiento adecuado. También es útil contar con grupo lleno de gente que participe en cualquier equipo que se preocupe por la conservación, ya que cada persona aportará con su área de conocimiento al grupo completo.

Reclutación de los participantes

El programa de monitoreo de agua puede fácilmente ser un plan de estudios de ciencias ambientales. La ventaja de recopilar muestras, como tarea en clase, es que las muestras compuestas (es decir, aquellas obtenidas a lo largo del tiempo) pueden ser tomadas en oposición a las muestras simples (es decir, aquellas tomadas al mismo tiempo). Si tu escuela aún no ha optado por un programa en el cual los alumnos pueden formar parte de un equipo examinador como trabajo de curso, será necesario entonces trabajar en la publicidad para atraer a voluntarios.

Encontramos a los miembros de nuestro equipo a través de anuncios publicados en la escuela, en afiches y en artículos periodísticos. Los participantes

interesados fueron invitados a participar de una reunión informativa sobre el programa y se enviaron cartas para informarles a los padres de los intereses potenciales de sus hijos, con los formularios de consentimiento y la autorización médica. En una primera instancia, 15 estudiantes firmaron para formar parte de este nuevo programa, pero, una vez que comenzó el entrenamiento, algunos abandonaron debido a las limitaciones de tiempo. Entendemos que es mejor reclutar la mayor cantidad de interesados posible y que quienes no puedan desempeñar un rol activo de la manera correcta pueden volver en la próxima temporada con una nueva sensación de compromiso.

Entrenamiento de los participantes

El entrenamiento adecuado es esencial para todos los voluntarios que trabajan en cualquier programa. El material de entrenamiento debe ser claro, fácil de entender y de interés para el lector. Se puede contactar en grupo o individualmente a las agencias locales del gobierno para ver si los materiales, los suministros de pruebas y el posible entrenamiento pueden estar disponibles a un precio reducido. El proyecto *National Facilitation* se ha desarrollado para asistir en la organización de los programas controladores y proporcionan literatura fácil de leer. La Organización Mundial del Control del Agua (World Water Monitoring Organization) también ha desarrollado una guía de entrenamiento para tropas de niños exploradores^{viii}.

Los miembros del TMNM han tenido la posibilidad de recibir una generosa donación de la Fundación *Appalachian*, la cual ayudó al equipo a comprar un kit para análisis de agua. Los miembros del equipo fueron entrenados en el uso

adecuado del equipamiento en el campo, por lo que pudieron practicar en su uso, antes de recopilar la información oficial. Al conectarse con la CCWSC, los alumnos fueron invitados a formar parte del nivel I del programa Water Quality Testing por medio de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

Tipos de evaluación

El tipo de entrenamiento que reciben y los límites financieros son determinantes de los tipos de evaluación que tu grupo llevará a cabo, entre una amplia variedad de posibles pruebas de agua. Es simple: las evaluaciones accesibles económicamente incluyen la evaluación del pH, la temperatura y los macroinvertebrados. El equipamiento de evaluación se puede adquirir por medio de un laboratorio de abastecimiento y los kits también están disponibles a través del Grupo Mundial de Control de Agua^x.

Análisis de la información y divulgación de los resultados

El protocolo ayudará a determinar qué información aceptar y qué no. Deben recordar que toda la información reunida es una parte importante del proceso de aprendizaje. Será fundamental mostrar la información, de manera que los miembros del grupo puedan examinar y comparar sus resultados. De acuerdo con los antecedentes educacionales de los miembros del grupo y con la complejidad de las evaluaciones por las que el equipo ha optado, el análisis de la información puede requerir la asistencia de un mentor o de un profesional en el análisis de la calidad de agua. La colaboración con otros profesionales en el análisis y en la interpretación de la información también es para los estudiantes una manera magnífica de ver cómo los científicos trabajan juntos en el campo.

La organización de una actividad nocturna de la comunidad educacional es una muy buena forma de ayudar a inculcar el sentido de propiedad a los integrantes del grupo. Esta actividad ayuda a difundir la información que obtenida y a entusiasmar a voluntarios potenciales. Además, el equipo puede compartir la información en gran escala^{xi}.

El TMNM llevó a cabo la actividad nocturna para informar a sus pares, a padres y a otros miembros de la comunidad sobre los planes, el entrenamiento y la difusión futura de la información. Más allá de eso, nuestro grupo compartirá la información con la Comisión del Agua y Suelo del condado de Carroll, posiblemente la EPA, la Organización Mundial del Control del Agua y el Centro de Ciencias de la Universidad de Cornell.

Medición de los resultados

La evaluación de los resultados del proyecto ayudará a determinar el impacto y los beneficios de la información obtenida. Sin embargo, la información no debería ser el único factor medible en el equipo de ciencia ciudadana para el control del agua. Los consejeros también deberían examinar los factores cualitativos como: construcción del equipo, desarrollo de las habilidades de comunicación interpersonal y el desarrollo de los conocimientos científicos en las habilidades de ciencias ambientales de los estudiantes. La evaluación de los resultados debería ser un proceso en curso, teniendo en cuenta que es importante para los voluntarios ver cuáles son los impactos del trabajo duro y del tiempo. Al darles a los estudiantes la oportunidad de ver cómo ellos impactan en el medio ambiente, es muy probable que desarrollen un sentido de

preocupación intrínseco por el planeta en el que viven. El TMNM se encuentra en las etapas iniciales de la evaluación, pero los estudiantes ya han comenzado a efectuar el análisis de la información y a desarrollar sus hipótesis sobre qué puede causar los cambios en la química del agua.

Dori L. Hess es instructora de Ciencias para el Stark State College y el sistema educativo público en Malvern, Ohio.

Andrea Sala es Traductora Pública de Inglés, graduada en la Universidad del Aconcagua en Mendoza, Argentina.

Recursos:

- El sitio web de EPA

<water.epa.gov/lawsregs/lawsguidance/cwa/tdl/index.cfm> incluye información para los recursos del agua dentro del estado. Una forma interesante de utilizar esa información es observar los mapas de TMDL y los recursos de agua dentro del estado al que uno pertenece. Esos mapas muestran la carga total máxima por día de los contaminantes de los ríos, así como en dónde se han efectuado las evaluaciones de agua.

•*What's up with our Nation's Waters?* (¿Qué ha pasado con el agua de nuestra Nación?) es un manual antiguo (2002) de EPA (2002) que está orientado a los estudiantes más jóvenes^{xii}.

•*Volunteer Stream Monitoring: A methods manual* (*Control Voluntario de Arroyos: un Manual de Métodos*) es presentado por el EPA (2012), el cual presenta una guía paso a paso para ver cómo establecer un programa^{xiii}.

•En Canadá, la responsabilidad del manejo del agua se comparte entre los gobiernos federales, provinciales y municipales, y, algunas veces, entre los territorios y los gobiernos aborígenes que están bajo propio acuerdo, lo cual a menudo necesita de cooperación y colaboración cercana entre todos los niveles del gobierno, el pueblo aborigen y el público^{xiv}. Este sentido compartido de responsabilidad por la calidad del agua condujo a la formación de varios grupos de ciencia ciudadana que dedican su tiempo a mantener el agua saludable. Para saber más sobre estas oportunidades, ingresa a los siguientes links:

Nature Watch: <www.naturewatch.ca/english/>

Waterkeepers Canada: www.waterkeepers.ca

ⁱ Erwin, M. EEUU. Departamento del Interior, EEUU. *Estudios Geológicos* (2005). *Control de ríos y arroyos*.

ⁱⁱ Departamento de Estudios Geológicos de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) (2012). *Ciencia del Agua para las Escuelas*, de <<http://ga.water.usgs.gov/edu/>>.

ⁱⁱⁱ De acuerdo al USGS (2005).

^{iv} Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J.,(2009). *Ciencia ciudadana: Una herramienta desarrolladora para la expansión del conocimiento la alfabetización científica*. *BioScience*, 59(11), 977-984.

^vDesafío Mundial del Control del Agua (2012), de <www.worldwatermonitoringday.org/default.aspx>.

^{vi}Universidad de Cornell (2012). Pasos. De: <www.birds.cornell.edu/citscitoolkit/toolkit/steps>

^{vii} Si no cuentas con una comisión local de suelo y agua, el Departamento de Recursos Naturales, la compañía Watershed Restoration Partnership, Inc., el sistema Metroparks o las ONGs locales pueden ser otros recursos beneficiosos. Los individuos también pueden encontrar información útil en los siguientes sitios:

<www.birds.cornell.edu/citscitoolkit/projects/find/waterquality/atct_topic_view?b_start:int=20>

<www.worldwatermonitoringday.org/default.aspx>

<<http://ga.water.usgs.gov/edu/>>

<www.environment.gov.au/water/policy-programs/nwqms/>

<www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=En&E05A7F81-1>

^{viii} www.worldwatermonitoringday.org/default.aspx

^{ix} www.worldwatermonitoringday.org/order_kits.aspx

^x Si este es el objetivo de tu grupo, para más información contacta a la Organización Mundial del Control de Agua

^{xi}www.worldwatermonitoringday.org/memberlogin.aspx

^{xii}“What's Up with our Nation's Waters?” (2002). Ohio, EPA. De: www.water.epa.gov/learn/resources/nationwaters_index.cfm

^{xiii} USPA,US,EPA (2012) *Volunteer stream monitoring: A methods manual* De: www.water.epa.gov/type/rsl/monitoring/vms11.cfm

^{xiv} Environment Canada,, (2010). De: www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp