

XIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Divulgación, Agua, Energía y Biodiversidad
7 al 12 de junio de 2004, Villahermosa, Tabasco

Educación por cuenca: Acciones locales, impacto global

Vázquez del Mercado A., Rita, Uribe Visoso, Rosalinda e Ibarrondo Franco, Edna

Introducción

Cada vez se reconoce más la necesidad de educación ambiental en todo el mundo. La educación en materia de agua es una parte imprescindible de dicha educación ambiental. Nuestro futuro está irremediablemente ligado al agua. La actual crisis hídrica global requiere atención y un mayor involucramiento de todos los usuarios, de todos los niveles socioeconómicos, en todo el planeta. La sustentabilidad sólo puede lograrse mediante la cooperación de todos y con un serio compromiso hacia la educación. La buena voluntad no basta. Se necesitan también conocimiento y entendimiento. Sólo a través del conocimiento de la verdadera situación de cada cuenca, podremos reconciliar diferencias. Esta es la razón y el propósito de la serie *Descubre una cuenca*.

Aunque todas las cuencas tienen elementos similares, cada una es única. No sólo por sus características geográficas o biológicas, sino también por su historia, culturas y tensiones. Las diferencias entre los usuarios del agua de una cuenca pueden acentuarse fácilmente cuando se presentan conflictos por el recurso. Una decisión para resolver un problema relacionado con el agua, puede acentuar diferencias entre usuarios con distintos valores y necesidades y tener profundas raíces sociales, políticas, culturales y ambientales que incluso pueden resonar a nivel internacional. La educación en materia de agua puede proveer principios útiles como punto de partida, sin embargo, también se requiere educación específica y relevante para cada cuenca en particular, dirigida a todos los usuarios, de todas las edades. Describiremos aquí un esfuerzo en este sentido: la serie educativa *Descubre una cuenca*, en particular, el desarrollo de los volúmenes dedicados al río Bravo, al río Colorado y al lago de Pátzcuaro. Aunque la metodología que se siguió en ellos fue similar, cada uno ha tenido particularidades que aquí detallaremos.

Generalidades

Los tres libros comprenden tres secciones: una descriptiva, que detalla cómo es la cuenca, su geografía, geología, hidrología, flora, fauna, historia, retos, etc. La segunda sección comprende actividades educativas para ser aplicadas por maestros y educadores no formales de jóvenes de secundaria y preparatoria principalmente (aunque algunas actividades son para nivel primaria). La tercera sección comprende anexos, un glosario y referencias cruzadas que ayudan a identificar las actividades por materia, duración, grado escolar, etc.

En los tres casos se convocó a maestros, educadores no formales, especialistas y administradores del recurso agua de la cuenca respectiva, para participar en lo que se denominó "Taller de Redacción de Actividades". En este taller, se explicó a los participantes el proyecto, se llevaron a cabo algunas actividades educativas como muestra y posteriormente se trabajó con ellos en la identificación y priorización de los temas de educación ambiental más importantes para cada región. Después se formaron

grupos que trabajaron en el diseño de actividades educativas, creativas, específicas y divertidas, referentes a los temas antes señalados como prioritarios.

El material producto de los talleres de redacción, constituye la materia prima de la sección educativa. Las actividades esbozadas son completadas por especialistas, y probadas en campo por maestros de cada cuenca. Con estos resultados se pulen las actividades seleccionadas para ser publicadas en el libro.

La sección descriptiva usualmente está a cargo de un escritor principal que recibe diversas aportaciones de los colaboradores en el proyecto. En esta sección se utiliza la metáfora del “collar de perlas” para hacer alusión a los sitios más bellos y especiales de cada cuenca. También se insertan “voces del río” (o del lago) que nos muestran los diferentes puntos de vista de sus pobladores a lo largo del tiempo. Estas perlas y voces también se relacionan con actividades educativas como “Un río, muchas voces”. Una vez terminado el borrador de esta sección, se envía a diferentes revisores o expertos.

En algunos casos, además de la guía educativa se desarrollan otros componentes como cuadernillos de actividades para niños, otras publicaciones e incluso una expedición en el caso del río Colorado.

Descubre una cuenca: río Grande/ río Bravo

Con frecuencia se hace referencia al río Grande / río Bravo como la frontera que separa a México de Estados Unidos. Dos países distintos, con idiomas distintos e incluso diferentes nombres para el mismo río: “Grande” y “Bravo”. Sin embargo, ambos países no están realmente separados, sino unidos, por el que alguna vez fue un majestuoso río que llevó vida a los diferentes ecosistemas, pueblos, zonas agrícolas e industrias, desde su nacimiento en la sierra de San Juan, en el estado de Colorado, hasta su desembocadura, en el golfo de México.

México y Estados Unidos comparten una frontera de alrededor de 3,000 km de largo, de los cuales, cerca de 2,000 km corresponden al río Grande / río Bravo. El área total de la cuenca alcanza los 920,389 km² distribuidos en ocho estados: Colorado, Nuevo México y Texas, en Estados Unidos, y Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

En ambos lados del río, se ha construido infraestructura hidráulica para regular su régimen y proveer agua a sus usuarios; las condiciones naturales de la cuenca han sido modificadas, probablemente demasiado; sus aguas han sido contaminadas; los conflictos por el recurso hídrico se incrementan continuamente; la administración del agua de este río se regula por un tratado internacional que data de 1944 y que requiere actualizarse; durante la última década, esta cuenca se ha visto severamente afectada por escasez de agua. El alguna vez “bravo” río, parece haber sido domado.

Evidentemente esta complejidad requiere entendimiento y cooperación, pero también necesitamos educación para cambiar la forma en que pensamos y la forma en que nos comportamos. El manejo responsable de los recursos naturales debe enseñarse a gente de todas las edades, pero principalmente a los niños y jóvenes, quienes pronto tendrán que enfrentar (y esperamos resolver) muchos problemas ambientales. Por ello, la patrocinadora del proyecto *Descubre una cuenca: río Grande / río Bravo*, la

ciudadana norteamericana Valerie Gates, dedicó el libro a los niños de la siguiente manera: “Que su conocimiento y decisiones informadas restauren la vitalidad de nuestros indispensables ríos”.

Entre sus “perlas” se mencionan desde las Grandes Dunas de Arena hasta los Pueblos de Nuevo México, el Monumento Nacional del Petroglifo, el Parque Nacional Big Bend, el Cañón de Santa Elena, Cuatrociénegas, Cumbres de Monterrey, etc.

Por tratarse de un proyecto binacional, se convocó a 64 educadores y especialistas de ambos países, representantes de todos los estados que conforman la cuenca, que se reunieron en El Paso, Texas, para trabajar en la redacción de las actividades educativas en 1999. Este libro se publicó en inglés y en español en diciembre de 2001, reuniendo en la Isla del Padre a todos los participantes en un taller y presentación del libro.

Adicionalmente, se desarrollaron el cuadernillo de actividades para niños de 8 a 12 años *Descubre el río Bravo* y el libro *Investigando y Evaluando Cuestiones Ambientales del Valle del Río Grande / Río Bravo* (solo en inglés) para ayudar a los maestros a enseñar a sus estudiantes cómo investigar especialmente los asuntos relacionados con el agua.

(IMÁGENES SUPRIMIDAS PARA ALIGERAR EL ARCHIVO)

Portadas de *Descubre una Cuenca: Río Grande / Río Bravo*, *Descubre el río Grande/río Bravo* e *Investigando y Evaluando Cuestiones Ambientales del Valle del Río Grande / Río Bravo*

Descubre una cuenca: río Colorado

El área de la cuenca del río Colorado abarca 390,400 km² y la conforman nueve estados, de los cuales siete pertenecen a la Unión Americana: Wyoming, Colorado, UTA, Nevada, California, Arizona, y Nuevo México; y dos estados más, que pertenecen a México: Baja California y Sonora. El río Colorado recorre 2,320 km, inicia como un pequeño arroyo en lo más alto de las montañas del norte del estado de Colorado. En su camino hacia el sur y oeste se le unen aguas de sus tributarios, fluye a través del desierto y termina en el noroeste de México. En los años húmedos, el río desemboca en el delta, donde deposita sus sedimentos antes de entrar al golfo de California o mar de Cortés. A fin de distribuir sus aguas y resolver los conflictos, México y Estados Unidos establecieron un tratado, que es el mismo que regula al río Grande / río Bravo, que data de 1944.

Alrededor de 25 millones de personas dependen del río, así como las plantas y animales que se localizan en los nueve estados mencionados, y en algunas poblaciones que no pertenecen a la cuenca. Como por ejemplo Denver, Colorado; Los Angeles, California y Tijuana, Baja California. Todas estas poblaciones utilizan agua de la cuenca para abastecerse de agua potable, mantener los hábitats naturales, pescar, divertirse, generar energía, regar cultivos y producir alimentos.

La demanda de agua del río Colorado es muy grande, tanto que esta es desviada desde antes de donde comienza el río, y a lo largo de éste para satisfacer las necesidades de los usuarios de la cuenca alta y media. Conforme el río avanza hacia el sur, las derivaciones disminuyen el tamaño del río, lo cual se agrava por la evaporación producto de las altas temperaturas y baja humedad. Sumado a lo anterior, está el problema de la calidad, ya que conforme fluye el río hacia la cuenca baja se encuentra más contaminado por las aguas de retorno agrícola y con altas concentraciones de sal. Como resultado, varias especies están al borde de la extinción, como la vaquita marina y el palmoteador de Yuma, entre otros. La ecología de muchos lugares ha cambiado, por ejemplo el delta del río Colorado, que fue creado y mantenido por los flujos del río que ya no existen.

Considerando la complejidad de estos problemas, la administración del recurso, su tratado que necesita renegociarse, el hecho de que lo que pasa aguas arriba tiene un impacto en aguas abajo; así como la idea de que el agua, en cantidad y calidad suficiente, es un recurso al que tienen derecho todos los usuarios de la cuenca, y en este caso hasta los habitantes que no pertenecen a ella, es que se requiere informar y educar a las generaciones actuales en la región; de tal manera que sus decisiones permitan que las generaciones futuras puedan vivir en un ambiente saludable.

Al igual que en el proyecto del río Grande / río Bravo, se conformó un equipo líder binacional que reunió en un taller de redacción –en enero de 2003- a 60 educadores, estudiantes universitarios, y especialistas habitantes de la cuenca de ambos países. Estos participantes, previamente seleccionados, redactaron los primeros borradores de las actividades educativas que, posteriormente fueron pulidas y que actualmente están siendo probadas en los estados de la cuenca. Con las observaciones surgidas en estas pruebas de campo, se harán las correcciones pertinentes a las 25 actividades educativas que se incorporarán en la sección correspondiente del libro.

Simultáneamente se elaboró el borrador de la sección monográfica de la cuenca, que actualmente está en revisión. Una particularidad del proyecto del Colorado es que se incorporó la perspectiva de los jóvenes, en este caso estudiantes universitarios, que plasmaron su visión y experiencia tanto en las propuestas de los temas desglosados, como en las actividades educativas y las formas en que se podrían abordar dichos temas. La incorporación de los estudiantes se hizo desde el taller de redacción, posteriormente participaron en una expedición (durante junio y julio de 2003), en la que recorrieron el río desde su nacimiento hasta su desembocadura. Antes de la expedición eligieron varios temas de la cuenca que investigaron, desarrollaron y complementaron durante su travesía al realizar las visitas de campo y al entrevistarse con distintos usuarios, administradores del recurso, y especialistas habitantes de la cuenca.

En paralelo se desarrolló un cuadernillo de actividades para niños de 8 a 12 años *Descubre el río Colorado*, en el que se abordan, mediante experimentos, acertijos, juegos, etc., distintos temas de la cuenca del río Colorado, como sus tributarios, usos, cantidad y calidad del agua del río, su flora y fauna, etcétera. Este cuadernillo ya está disponible en inglés y español para su uso. En cuanto al libro *Descubre una cuenca: el río Colorado* estará impreso en inglés y español en 2005, y posteriormente será difundido mediante talleres en la región.

(IMÁGENES SUPRIMIDAS PARA ALIGERAR EL ARCHIVO)

Portadas de: Descubre una cuenca: río Colorado y Descubre el río Colorado

Descubre una cuenca: el lago de Pátzcuaro

La cuenca del lago de Pátzcuaro, con el lago en el centro a 2035 msnm, es una cuenca endorréica, que abarca alrededor de mil kilómetros cuadrados, la belleza del paisaje, la biodiversidad con especies únicas, su riqueza cultural y tradiciones de origen prehispánico que se mezclan con las de la época colonial, lo hacen un sitio especial que atrae a propios y extraños.

Descubre una cuenca: el lago de Pátzcuaro forma parte del proyecto Recuperación Ambiental de la cuenca del lago de Pátzcuaro, resultado de un esfuerzo conjunto, del gobierno del estado de Michoacán, de los gobiernos municipales de Pátzcuaro, Quiroga, Tzintzuntzan y Erongarícuaro, así como de la Fundación Gonzalo Río Arronte y del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

A diferencia de las anteriores, esta cuenca la conforman numerosas corrientes tanto superficiales como subterráneas (con aproximadamente 200 manantiales) que drenan al lago con caudales variables en relación a las épocas de lluvias o de estiaje.

El estudioso o interesado en la cuenca, encontrará una serie de elementos que le permitirán conocer los puntos más atractivos de su paisaje, a la vez que las actividades de sus pobladores, y el pensamiento que muchas de estas personas expresan sobre sus vivencias, creencias y costumbres, así como sobre la responsabilidad que ellas mismas creen tener en torno a la problemática de la cuenca y sus posibles soluciones. El lector podrá conocer también, en la parte descriptiva, los trabajos que diversas instituciones vienen desarrollando desde hace años para el registro y atención de sus recursos naturales y, más recientemente, para recuperar algunas especies animales de importancia ecológica y económica, hoy en crisis o en franco peligro de desaparecer debido al anterior desconocimiento de sus necesidades ambientales y a su explotación desmedida.

(IMÁGEN SUPRIMIDA PARA ALIGERAR EL ARCHIVO)

Toda vez que fueron 54 los profesores de enseñanza básica y media, así como autoridades y miembros activos de la comunidad los que participaron en el “Taller de Redacción” de las actividades de esta guía, puede decirse que la experiencia magisterial y cultural está presente en ella. La pertinencia de las actividades, seleccionadas y complementadas, se basa tanto en el conocimiento de la problemática regional como en el del modo de ser de los propios habitantes de la cuenca, y en la prueba de campo realizada en escuelas primarias y de educación media. Quizás esto sea su principal virtud, ya que podrá contribuir a acrecentar en los estudiantes el sentido de pertenencia al lugar donde viven, su interés por la correspondiente problemática ecológica y social, y el ánimo necesario para unirse con entusiasmo y creatividad a los trabajos para solucionarla.

Un toque novedoso se lo dan el vocabulario comentado purépecha/español de términos relativos al agua y un mapa educativo desplegable de la cuenca.

Conclusiones y recomendaciones

Estos trabajos colaboran para cubrir la necesidad, expresada a nivel internacional, de educación ambiental para proveer a las próximas generaciones de una comprensión más profunda de la compleja realidad ambiental y de las habilidades y herramientas requeridas para enfrentar y resolver los severos problemas que ya nos aquejan.

Muy positiva fue la experiencia con educadores de toda la cuenca del río Grande/río Bravo, cuya pasión por la región y su dedicación por incrementar el conocimiento de los principales y más significativos problemas que confronta la cuenca, es notable.

Resultado de esta experiencia positiva, el proyecto WET Internacional y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, emprendieron el desarrollo de Descubre una cuenca: el río Colorado, en la que como novedad, se involucró a estudiantes universitarios de ambos países tanto en la redacción, como en una expedición por todo el río. Con esta publicación las dos grandes cuencas binacionales México-EUA contarán con el mismo material educativo sólido y actual, para una mejor comprensión y manejo de los problemas del agua que enfrentan.

Por otro lado, Descubre una cuenca: el lago de Pátzcuaro, es un componente educativo de un proyecto mayor de recuperación de la cuenca cerrada de Pátzcuaro que el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua está desarrollando en el Estado de Michoacán, con patrocinio de la Fundación Gonzalo Río Arronte.

Estos primeros volúmenes de lo que se espera sea la serie de las diferentes cuencas de México, pretenden promover la participación social comprometida a través del conocimiento, cambio de actitudes y formas de interactuar con el medio ambiente, desde la escuela hacia la comunidad, de manera que acciones locales impacten globalmente.

Referencias

1. The Watercourse. 1996. *Discover a Watershed: The Everglades*. Bozeman, Montana: The Watercourse. U.S.A.
2. The Watercourse. 2000. *Discover a Watershed: Rio Grande / Rio Bravo*. Bozeman, Montana: The Watercourse. U.S.A.
3. The Watercourse. 2001. *Descubre una Cuenca: Río Grande / Río Bravo*. Bozeman, Montana: The Watercourse. U.S.A.
4. The Watercourse. 2001. *Descubre el Río Grande/Río Bravo*, cuadernillo de actividades para niños. Bozeman, Montana: The Watercourse.
5. The Watercourse. 2002. *Watershed Manager*. Bozeman, Montana: The Watercourse. U.S.A.
6. The Watercourse. 2003. *Descubre el río Colorado*, cuadernillo de actividades para niños. Bozeman, Montana: The Watercourse. U.S.A./ Jiutepec, Morelos, México, IMTA.