

Algunas propuestas de Educación Ambiental en la escuela

Parte II: Uso responsable del agua potable: ¿Es un problema? ¿Yo tengo algo que ver con él?

María Inés Copello | Maestra. Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad Autónoma de Barcelona. Profesora Adjunta, FHCE - Opción Docencia. Profesora del Programa de Maestría y Doctorado (PPGEA) de la URG, Brasil.

Maria Teresa Nunes | Mestre en Educación Ambiental. Técnica del CEAMECIM (Centro de Educación Ambiental en la Educación en Ciencias y Matemática), Universidade Federal do Rio Grande, Brasil.

Moacir Langoni | Doctorando del PPGEA (Programa de Pos-Grado en Educación Ambiental) de la Universidad Federal do Rio Grande, Brasil. Profesor de Química de la Universidade Federal do Rio Grande.

Dulce Russo | Mestre en Educación Ambiental. Profesora de Enseñanza Media en la ciudad de Porto Alegre, Brasil.

Introducción

Este segundo trabajo de la serie anunciada tiene por propósito compartir fragmentos de una Propuesta Didáctica que gira en torno a una cuestión ambiental de extrema relevancia actual, o sea, el uso responsable de un recurso fundamental para la vida del planeta: el agua potable. Esta propuesta fue elaborada en un trabajo de equipo, constituido por los cuatro autores de este artículo. Luego fue aplicada en dos grupos de alumnos de cuarto año, fueron recogidos datos de esa práctica y Teresa realizó un análisis y discusión de la misma que constituyó su disertación de Maestría en Educación Ambiental. Siguiendo el supuesto ya anunciado, este trabajo se propone compartir aspectos concretos de una experiencia educativa e ir entrelazando reflexiones de cuño teórico que fundamenten las actividades realizadas. Reiteramos la invitación a los maestros a que apliquen algunas de las sugerencias presentadas, para convertirse en nuestros interlocutores.

¿Qué significa hablar de cuestiones ambientales?

Apoyados en los Parámetros Curriculares - Temas Transversales (Brasil, 1998) y concordando con ellos, decimos que la perspectiva ambiental consiste en un modo de ver el mundo, que evidencia las interrelaciones y las interdependencias de los diversos elementos que constituyen y mantienen la vida. A medida que la humanidad ha aumentado su capacidad de intervenir en la naturaleza para poder satisfacer sus necesidades y deseos, surgen tensiones y conflictos en relación al uso del espacio y de los recursos. Así, estos últimos siglos asumen un modelo de civilización que se centra en la industrialización que comporta una forma de producir y organizar el trabajo: la mecanización de la agricultura; el uso intensivo de agrotóxicos; la concentración de las poblaciones en ciudades, algunas de ellas inmensas¹. El modelo económico vigente valoriza el aumento de riqueza en perjuicio de la conservación de

¹ Por ejemplo, San Pablo, ciudad brasilera, tiene una población de 20 millones de personas y por sus calles circulan diariamente íseis millones de autos! Informes de marzo de 2008 declaran que la circulación en la ciudad está al borde del colapso (*Jornal Nacional da Globo*, 06 de marzo de 2008). También en nuestro país, la mayoría de la población se concentra en ciudades, pero no existen en él estos problemas de superpoblación.

los recursos naturales. Toda esta situación ha llevado a entender como una necesidad vital la conservación del medio ambiente y, entonces, discutir sobre cómo hacer viable el crecimiento económico, explorando los recursos naturales de forma racional, no predatoria. Esta discusión todavía no tiene consenso.

¿Será necesario imponer límites al crecimiento? ¿Será posible el desarrollo sin aumentar la destrucción? En definitiva, ¿se trata de una crisis ambiental o una crisis de la actual civilización? Acompañamos la postura que entiende que existe una tan estrecha vinculación entre ambas que es imposible separarlas y, por tanto, no se puede pensar en enfrentar una sin enfrentar la otra. La cuestión ambiental impone a las sociedades que busquen nuevas formas de pensar y de actuar, individual y colectivamente, nuevos caminos y modelos de producción de los bienes necesarios para suplir las necesidades humanas, relaciones humanas que no perpetúen las desigualdades y la exclusión social, y que, al mismo tiempo, garanticen el desarrollo sostenible.

Todo esto implica un nuevo universo de valores, en el cual la Educación Ambiental tiene un importante papel: contribuir a formar ciudadanos conscientes, con aptitudes para decidir y actuar en la realidad socioambiental de forma comprometida con la vida, con el bienestar de cada uno, y de la sociedad local y global. Es dentro de este marco de pensamiento que hemos elaborado el trabajo educativo sobre una cuestión ambiental tan relevante como es el agua potable.

El agua potable es una cuestión ambiental de muchísima importancia

El agua es un recurso indispensable para mantener la vida en la forma en que hoy la conocemos. Ella es vital no solo para el hombre, lo es para todos los seres vivos terrestres.

Potable y de buena calidad, garantiza nuestra salud y bienestar. Pero, entre los mayores desafíos del mundo de hoy está el acceso a esta agua que en muchas regiones del mundo falta o es muy escasa. En otros lugares existe agua, pero su abastecimiento no está dentro de límites aceptables de cantidad y calidad. A pesar de ser la especie química más abundante en el planeta, desde el punto de vista de su disponibilidad

para uso ella es considerada actualmente un recurso escaso. Los especialistas tienen expectativas poco alentadoras sobre la disponibilidad de agua de buena calidad de aquí a quince o veinte años.

Veamos algunos datos: cerca del 97,5% del agua de nuestro planeta es salada y forma parte de los océanos y mares. El 2,5% restante corresponde al total de agua dulce, con cerca de 2/3 en las zonas heladas y en los polos. Apenas 0,77% está disponible para el consumo. Esta agua es la que forma los ríos, arroyos, lagos y las aguas subterráneas (Rebouças y otros, 1999, en: Grassi, 2001).

El agua potable es utilizada en muy diversas actividades: el consumo humano, la producción de alimentos, los procesos industriales, etc. Esta agua, luego de usada, es descartada sin que se realice ningún tipo de tratamiento. Existen ya algunas experiencias sobre formas de reciclar el agua para ser nuevamente utilizada, pero todavía son prácticas sumamente pequeñas y que no han alcanzado resultados demasiado positivos. Otro dato preocupante es que un porcentaje importante del agua tratada en la estación de tratamiento se malgasta en pérdidas a lo largo de la red de distribución. Igualmente vamos a anotar como problema la contaminación de las fuentes de las cuales se obtiene esa agua a ser potabilizada. Finalmente vamos a citar, como otro grave asunto a encarar, el que muchos habitantes del planeta no tienen acceso a las redes de agua tratada y de saneamiento. Se estima que en el mundo existen cerca de un billón de personas que sobreviven sin agua potable.

Trabajar el tema agua potable desde la perspectiva de la Educación Ambiental

Este trabajo aborda el desarrollo de actividades centradas en el asunto agua, un tema clásico de cuarto año, desde la perspectiva ambientalista que se vincula al uso responsable del agua potable.

Nos ha resultado interesante discutir este enfoque del tema por razones que van en dos direcciones:

- Por una parte se propone incluir la Educación Ambiental como un tema del cotidiano escolar. Con esto queremos ejemplificar que ella no se constituye de temas aislados que

se suman de forma discontinua y aleatoria al programa escolar cotidiano. Decíamos en la Revista *QUEHACER EDUCATIVO* N° 72:

«[...] Adueniéndose de las metáforas de Pujol (1998) expresamos que la EA acostumbra manifestarse como “un cuchillo o una navaja” que, algunas veces, “atraviesa” con su “lámina afilada” el currículo de la escuela tradicional. Ella se hace presente en determinadas fechas tales como “Semana del Medio Ambiente”, “Día del Árbol”, “Día del Indio”. También en la forma de campañas o proyectos aislados (organización de una huerta, campaña de recolección selectiva de basura). Otras veces, los asuntos de EA son aspectos colaterales, un apéndice anecdótico del currículo normal (por ejemplo, hablar del “agujero de ozono” o de la “lluvia ácida” al trabajar el tema “aire”).

Pujol contrapone a la EA “cuchillo-navaja”, la que denomina Educación Ambiental “infusión”. Dice la autora que de la misma manera que la esencia de la hierba se difunde en la “taza de té”, la EA se introduce, pasa a penetrar todo el currículo escolar. Esta metáfora nos reencuentra con lo que caracterizamos como “ambientalización de la escuela”².

Entonces, en este artículo y en los demás que formarán el conjunto, nos proponemos ejemplificar e invitar a que sea trabajada la Educación Ambiental desde esta forma de entenderla, integrada al conjunto del trabajo “normal”, cotidiano, de la clase.

- Por otro lado nos interesa discutir la posibilidad de abrirnos hacia la articulación de perspectivas que puedan resultar innovadoras dentro de un tema tan ampliamente trabajado como es el que nos ocupa en este artículo. Así, esta unidad procura:

- Tener un carácter interdisciplinar, con implicaciones desde el punto de vista tecnológico, social, ambiental, y de gran repercusión en la vida cotidiana de los alumnos.
- Desarrollar conciencia crítica respecto a la disponibilidad y utilización del agua en el planeta, comprendiéndose como integrante del ambiente y como agente modificador de la situación actual.

- Lograr que sea visualizada la urgencia de hacer uso sustentable del recurso vital agua.

Propuesta Didáctica: Uso responsable del agua potable: ¿Es un problema? ¿Yo tengo algo que ver con él?

Vamos, entonces, a compartir la estructura básica de esta Propuesta Didáctica elaborada por los autores. Ella fue construida pensando en el contexto de una escuela pública, para un cuarto año de primaria. Presentaremos la estructura básica de la Propuesta que consta de tres Unidades Didácticas que, en su conjunto, reúnen veintiuna actividades. En algunas actividades entraremos en detalles que creemos innovadores; en otras, solo adelantaremos las líneas generales, dejando de parte de la creatividad de cada maestro³ que se interese por el trabajo, adicionar detalles acordes con su contexto de trabajo. Esta Propuesta Didáctica busca establecer una estructura que atiende a la construcción de contenidos no solo conceptuales, también realza la importancia de los aspectos procedimentales, actitudinales y valorativos. No propone una secuencia lineal de trabajo, sino un esquema que se espera que se retroalimente a partir de cada interesado en su aplicación, así como de una actividad a otra. Así, esto no es “una receta” pronta. Se trata de un conjunto de sugerencias para ser reelaboradas, modificadas, que conforme la dinámica de los grupos, de los maestros, de las características de los contextos donde sea aplicado.

Objetivo general

Contribuir a la sensibilización y capacitación que habiliten a tomar conciencia, estructurar valores y actitudes (aceptación de responsabilidad), que contribuyan a la superación del problema socio-ambiental causado por hábitos de desperdicio en el consumo de agua potable.

Objetivos específicos

- Conocer la cantidad de agua dulce disponible para los seres humanos.
- Conocer los diferentes usos del agua en las actividades humanas.

² COPELLO LEVY, María Inés (2005): “Escuela ambientalizada: utopía que marca caminos” en Revista *QUEHACER EDUCATIVO* N° 72 (Agosto), p. 41. Montevideo: FUM-TEP.

³ Hablaremos de forma genérica de maestro o maestra; en ambos casos, la denominación hace referencia a ambos géneros.



- Conocer cuáles son los locales de captación del agua usada para el abastecimiento de la ciudad y los motivos de elección de los mismos.
- Conocer cómo se realiza el tratamiento de potabilización del agua.
- Comprender que el agua es fundamental para la vida y que los seres vivos están constituidos por gran cantidad de agua.
- Observar la influencia del hombre en la degradación de la calidad del agua de los manantiales, y las consecuencias de esto.
- Elaborar explicaciones y argumentos.
- Promover la expresión y la comunicación oral y escrita.
- Participar de debates.
- Participar de trabajos en grupo de forma activa, crítica y cooperativa.
- Valorizar el agua dulce disponible para el ser humano.
- Observar y analizar de forma crítica los comportamientos personales, familiares y sociales en el uso del agua potable.
- Reconocer que el agua es un bien de la humanidad y que la responsabilidad con su uso y preservación es individual y al mismo tiempo colectiva.

Esta Propuesta Didáctica está estructurada en tres unidades:

UNIDAD 1 – EL AGUA Y EL HOMBRE

UNIDAD 2 – TRATAMIENTO DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA

UNIDAD 3 – ¿DE QUIÉN ES EL AGUA?

En cada una de ellas son citadas diversas actividades, en un total de 20, con orientaciones para el maestro y materiales para los alumnos.

Unidad 1 – El agua y el hombre

Conociendo las ideas de los alumnos (a título de ejemplo)

El maestro promueve un debate, indagando a los alumnos sobre el asunto agua. Elabora preguntas e incentivos para que expliciten lo que piensan.

En este momento se trata de no dar ninguna información, apenas trabajar con lo que los alumnos saben y dar apoyo para que expresen lo que piensan, hacen, creen, tomando registro de todo lo que se exprese y sea de relevancia para tratar el tema.

Sugerencia de posibles preguntas:

Algunas respuestas son evidentes, otras no tanto. Algunas llevarán al consenso, otras abrirán espacio para respuestas múltiples y divergentes. La secuencia de preguntas que se presenta presupone que aquellas que serán elegidas necesitan tener un orden secuencial, pues la siguiente solo tiene espacio luego de otra ya debatida.

- ¿Podemos sobrevivir sin agua?
- ¿Alrededor de cuánta agua precisa una persona a diario?
- ¿Cuánto tiempo sobrevive una persona sin agua?
- ¿Cuál es el componente más abundante en los seres vivos?
- ¿Todos los seres vivos tienen la misma cantidad de agua?
- ¿Dónde existe agua?
- ¿Dónde está el agua que necesitamos?
- ¿Para qué es usada el agua en las actividades humanas?
- ¿Hay diferentes tipos de agua? ¿Qué saben sobre esto?
- ¿En nuestras actividades diarias usamos cualquier tipo de agua?
- ¿Qué agua podemos beber?
- Necesitamos preocuparnos por la cantidad de agua que usamos. ¿Por qué?
- El agua que tenemos hoy en día, ¿es la misma que tenían los dinosaurios? ¿Será que bebemos la misma agua que ellos bebían?
- ¿Qué pasa con el agua luego de usada?
- ¿El agua es abundante para todas las personas de nuestro país? ¿Y del mundo? ¿Qué saben sobre esto?
- ¿Sería posible la agricultura sin agua? ¿Por qué?
- ¿Para qué usan el agua las industrias?
- ¿Toda agua limpia es potable? ¿Qué significa decir que el agua es potable?
- ¿El agua puede transmitir enfermedades? ¿Qué se puede hacer para evitarlas?
- ¿Cómo podemos “limpiar el agua sucia”?

Lectura, análisis y discusión de un texto en relación a la temática

Análisis de gráficos

Datos para la confección de los carteles:

Total de agua en el planeta y total de agua disponible para uso como agua potable:

97,5% del agua de nuestro planeta es salada y forma parte de los océanos y mares.

2,5% restante corresponde al total de agua dulce, con cerca de 2/3 en las zonas heladas y en los polos.

Apenas 0,77% está disponible para el consumo. Esta agua es la que forma los ríos, arroyos, lagos y las aguas subterráneas.

(Rebouças y otros, 1999, en: Grassi, 2001)

Consumo de agua en la producción de alimentos

Producir un kilo de...	Necesita esta agua
azúcar	100 L
trigo	900 L
maíz	1.400 L
arroz	1.910 L
pollo	3.500 L
carne (bovina)	100.000 L

Fuente: *Química e sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005.

Consumo diario de agua por individuo

100 años antes de Cristo	12 L
En el Imperio Romano	20 L
En el Siglo XIX	60 L
En el Siglo XX	800 L

Fuente: Revista *Super Interessante*, 1995, p.48.

Cantidad de agua en algunos seres vivos

Humanos	Otros animales	Vegetales
• cuerpo humano: 70% de la masa de una persona adulta	• agua-viva (medusa): 96%	• melón: 98%
• sangre: 85%	• cangrejo: 79%	• tomate: 95%
• cerebro: 80%		• zanahoria: 88%
• piel: 70%		• manzana: 84%
• huesos (que parecen secos): 30%		• papa: 77%
		• maní: 5%

Actividad experimental

Pretende que los alumnos comprendan y visualicen, de forma más evidente y tal vez más significativa, la relación que existe entre el agua total del planeta y la pequeña cantidad de agua dulce disponible en ríos, lagos, arroyos. De esta forma, valorizar la necesidad de cuidar este recurso.

Esta actividad puede ser presentada por la maestra de forma demostrativa/colaborativa con los alumnos u organizar un trabajo en pequeños grupos.

Informaciones para la maestra

Considerando que:

- la cantidad de agua superficial existente en el planeta es de 0,009%

- y 1 mililitro (ml) de agua contiene 20 gotas, podemos hacer la siguiente relación:

$$\frac{0,009}{100} \text{ es lo mismo que: } \frac{9}{100.000}$$

$$\text{transformando a gotas: } \frac{9 \text{ gotas}}{100.000 \text{ gotas}}$$

$$\text{transformando a ml: } \frac{20 \text{ gotas}}{100.000 \text{ gotas}} = \frac{1 \text{ ml}}{x}$$

$$x = 5.000 \text{ ml} = 5 \text{ litros}$$

Entonces la relación final es $\frac{9 \text{ gotas}}{5 \text{ litros}}$

Actividad con/para los alumnos

Material:

- 1 recipiente con 5 litros de agua (un botellón de agua mineral)
- 1 cuentagotas
- vasitos de papel pequeños (o cualquier otro recipiente pequeño)

Mostrar el recipiente con los 5 litros de agua y explicar que él está “representando” toda el agua que existe en el planeta. Solicitar a los alumnos que retiren, con el auxilio del cuenta-gotas, 9 gotas de agua.

Se explica que estas 9 gotas representan la cantidad de agua dulce superficial disponible

para uso, en relación al agua total del planeta. Destacar que a pesar de ser tan pequeña esa cantidad, las actividades humanas están contaminando, cada día más, esa agua.

Elaboración de paneles/carteles - Panel del agua

Tiene el propósito de que el grupo comparta entre sí y, sobre todo, con el resto de la escuela, el conocimiento adquirido y lo haga de forma creativa, y que combine conocimientos conceptuales correctos y expresividad en las artes.

Dada la capacidad que sabemos que ya se posee en este tipo de trabajo, dejamos a cargo de la creatividad de quien aplique las anteriores actividades, dar forma a esta.

Audición del Poema Sinfónico “El Moldava” de Smetana

Dentro del carácter de interdisciplinar que se propone, entendemos que esta es una muy interesante actividad. Este poema sinfónico describe el recorrido del río Moldava desde las nacientes hasta su llegada al mar, y lo hace a través de música de excelente nivel. Al igual que la anterior, hemos entendido que basta con su enunciación. Tenemos a disposición de las maestras, en caso de que no dispongan de ella, esta música.

Unidad 2 – Tratamiento de potabilización del agua

Conociendo las ideas de los alumnos

Esta actividad está encaminada en el mismo sentido que la de inicio de la Unidad 1. La idea es elaborar una serie de preguntas que lleven a que el maestro sepa las concepciones iniciales de los alumnos, motivarlos e interesarlos por el tema, dejar registradas para los alumnos cuáles son estas ideas de inicio de forma que, en una discusión final, puedan percibir el enriquecimiento de sus concepciones, comparar lo que pensaban al inicio y lo que saben ahora.

Se adiciona un material que puede ser utilizado durante esta actividad:



Por los caminos del agua

¿Cuántas personas viven en tu ciudad? ¿Diez mil? ¿Doscientas mil? ¿Dos millones? Sean cuantas sean, todas precisan de agua para vivir. Es por eso que las ciudades casi siempre se inician a las márgenes de un río, de ese modo queda más fácil obtener el agua que se usa en casa. ¿Cuál es el caso de tu ciudad? ¿De dónde viene el agua que llega a tu casa?

Análisis de mapas y fotos de satélites

Esta actividad se propone que los alumnos reconozcan, en mapas y en fotos satelitales, tanto el curso de agua de donde se obtiene el agua como la localización de la estación de tratamiento de la misma. A partir del reconocimiento puede suscitarse un debate que lleve a argumentar, entre otras cosas, sobre las posibles razones para la elección de esos lugares.

Dado que la Revista se dirige a los maestros de todo el país, cada posible “aplicador” de esta sugerencia tendrá una situación particular a ubicar. Hoy en día existen en la Internet, fotos satelitales de todos los lugares del mundo. Si te propusieras aplicar y no tuvieras familiaridad con esa herramienta, pide auxilio. Repito una vez más, nos guía la disposición de que estos artículos susciten una interacción entre los autores y los diversos maestros que se propongan utilizarlos.

La foto satelital que sigue es solo a modo de ejemplo del material utilizado por los autores al elaborar esta propuesta para la ciudad de Rio Grande, Rio Grande do Sul.



Fuente: <http://maps.google.com>

¿Qué se hace en una Estación de Tratamiento de Agua?

Con apoyo en material gráfico se presentan y discuten las fases fundamentales de una estación que tiene como tarea potabilizar el agua. Esta actividad queda estrechamente unida a la próxima.

Organizando una visita a la Estación de Tratamiento de Agua de nuestra ciudad

Visita a la Estación de Tratamiento de Agua de la ciudad

Elaboración de un informe evaluación/análisis sobre la visita a la Estación de Tratamiento de Agua de la ciudad⁴

Unidad 3 – ¿De quién es el agua?

Conociendo las ideas de los alumnos

¿Qué saben respecto al consumo de agua? ¿Desperdicio? ¿Las responsabilidades, son de quién? ¿Todos tienen la misma responsabilidad, las autoridades que gobiernan la ciudad y cada uno de los habitantes? ¿Existen personas que quedan ajenas, no responsables por el consumo del agua?

⁴ Nota de redacción: Por razones de espacio no se expone el desarrollo de las actividades tal como fueron presentadas por los autores.

También se puede preguntar sobre:

- ▶ ¿Qué cantidad de agua les parece que se gasta para algunas actividades específicas como: tomar un baño, cepillar los dientes, tirar la descarga del baño, lavarse las manos, lavar ropa, lavar loza, etc.?
- ▶ ¿Cuánta agua se consume en casa durante el mes?
- ▶ ¿Cuánto se paga por mes por la cuenta de agua?
- ▶ ¿Hay canillas que pierden agua en casa?
- ▶ ¿Quién arregla las canillas cuando se rompen?
- ▶ ¿Qué les parece la opinión de una persona que ha dicho: *“¡yo gasto agua cuanto quiero, pues soy yo quien paga y puedo pagar!”*?

“El recibo del agua” - Entrevista

En esta actividad se propone que sea en clase, organizado de forma individual/colectiva, el contenido de una entrevista que cada alumno hará con su familia, otros familiares, vecinos, sobre el análisis del recibo de agua y la opinión de las personas sobre el consumo que realizan.

Preguntas que pueden ser propuestas:

- ▶ ¿Cuál es el consumo de su última cuenta? (puede entrar el concepto de m^3 que es asunto de sexto año, explicar de forma simple)
- ▶ ¿Cómo es ese consumo en relación a meses anteriores?
- ▶ ¿Hubo algún mes del último año que fuera muy diferente? ¿A qué lo atribuye?
- ▶ ¿Encuentra que el valor del agua es caro?
- ▶ ¿La familia procura economizar agua? ¿Por qué?
- ▶ ¿Hay canillas que tienen pérdidas? ¿Quién las arregla? ¿Lo resuelven enseguida o se demora?
- ▶ ¿Por dónde más puede perderse agua?

- **“Contrato de Compromiso”** El grupo lo elabora y firma. Consta de las ideas que han surgido como resultado del trabajo realizado.



Al terminar...

Estimado lector, maestro, maestra. Este trabajo te ha acercado a un conjunto de experiencias de trabajo y de reflexiones que no han sido elaboradas para este escrito. Ello es resultado de un trabajo, pequeño, uno más, pero realizado con mucho comprometimiento y convencimiento por los autores.

Ahora que lo conoces, que lo has leído, la palabra está contigo. Los autores, integrantes del CEAMECIM de Río Grande, constituyen junto con un numeroso colectivo de compañeros, un grupo que existe desde ya hace muchos años y que denominamos MIRAR. Esa sigla significa Mediar, Integrar, Reflexionar, Aprender, Renovar. Bajo esas ideas y bajo la creencia de que existen “Utopías Concretables” es que compartimos este texto. ☺

