

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES COMO MÉTODO PARA LA
COMPRENSIÓN DEL CICLO DEL AGUA EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO**

**SOLVING OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS AS A METHOD FOR UNDERSTANDING
THE WATER CYCLE IN SIXTH GRADE STUDENTS**

Rangel, Natalia¹, Martínez, Miguel Angel¹, Cepeda, Wilson¹

Resumen

Definir, situar y reconocer los problemas y sus consecuencias, admitir que nos afectan, conocer sus mecanismos, valorar nuestro papel como importante, desarrollar el interés de la población, son algunos de los mecanismos cognitivos y afectivos que una sociedad educada ambientalmente debe manejar. La educación ambiental debe procurar y facilitar este manejo a toda la población, especialmente a aquellos sectores con más capacidad de decidir e incidir sobre y en el entorno. El presente trabajo pretendió realizar un acercamiento a los estudiantes de grado sexto de un colegio público en Bogotá a la comprensión del ciclo del agua utilizando como metodología 2 sesiones de clase enmarcadas en la Educación Ambiental y guiadas por la resolución de problemas ambientales. Se utiliza como Aula Ambiental Abierta el Humedal Córdoba. Se encuentran en las ideas previas y el desarrollo de las sesiones una exclusión del hombre en el ciclo del agua, lo cual refleja una problemática ambiental en cuanto el estudiante no se reconoce como ente natural y se separa de la naturaleza y sus dinámicas como tal. La metodología utilizada muestra buena acogida por parte de los estudiantes, quienes realizan el ejercicio de incluirse dentro de la naturaleza y crean explicaciones acerca de cómo afectamos (positiva o negativamente) el recurso Agua.

Palabras Clave: Resolución de Problemas Ambientales, Educación Ambiental, Ciclo del Agua, Aulas Ambientales Abiertas.

Abstract

Defining, locating and recognizing problems and their consequences, admitting that affect us, knowing its mechanisms, evaluating our role as importantly, develop interest of people, are some of the cognitive and affective mechanisms environmentally polite society must handle. Environmental education should attempt and facilitate this management and of the entire population, especially those sectors with more ability to decide and influence about

¹ Estudiantes Licenciatura en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

mnrangels@correo.udistrital.edu.co; miamartinezp@correo.udistrital.edu.co; wcepedab@correo.udistrital.edu.co

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

decisions about environment. This paper tried to make an approach to sixth grade students of a public school in Bogotá, to the understanding of the water cycle as a method using two class sessions on environmental education guided by the resolution of environmental problems. It is used as Environmental Classroom Open the Humedal Cordoba. We found in the previous ideas and in sessions in development the exclusion of man in the water cycle, which reflects a environmental problem as the student is not recognized as a natural entity and he separates from nature and its dynamics. The methodology shows well received by students, who conduct the exercise included within nature and create explanations about how we affect (positively or negatively) the water resource.

Keywords: Solving Environmental Problems, Environmental Education, Water Cycle, Environmental Classrooms Open.

Introducción

La resolución de problemas ambientales forma parte de una perspectiva didáctica más amplia, conocida como metodología por investigación en didáctica de las ciencias, o por investigación del medio en general. Dicha perspectiva ha estado evolucionando durante los últimos años, mostrándose coherente con la naturaleza compleja de los problemas ambientales, y con una visión constructivista del aprendizaje (Gil, 1993; Cañal y cols., 1981; García, 2004 citados en Rivarosa&Perales, 2006). Los problemas ambientales tienen distintos orígenes y, por ende, distintas maneras de intervenirlos. Algunas características importantes a tener en cuenta de los problemas ambientales son, según Rivarosa&Perales (2006):

- Para resolverlos se hace necesario contar con el conocimiento cotidiano, pero también con el conocimiento científico. En cuanto al primero, porque los problemas surgen de la experiencia diaria; por lo que se refiere al segundo, porque entra en juego a partir de la complejidad de dichos problemas, lo que hace inevitable recurrir a formas de conocimiento más sofisticadas. No obstante, el conocimiento científico tradicional no suele bastar por el carácter complejo, interdisciplinar y global de los problemas ambientales.
- Los problemas ambientales no poseen una solución única que sea del todo satisfactoria.
- Son problemas complejos, abiertos, cambiantes, que precisan de reflexión y de investigación, poniendo en juego la inventiva y la creatividad, actitudes imprescindibles para hacer frente a una realidad llena de incertidumbres.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Lo anterior es importante conocerlo, en los procesos enseñanza-aprendizaje, para tenerlo en cuenta como factores que pueden determinar la complejidad con la que se deben abordar los problemas ambientales de los territorios, procurando hacer actores principales a los estudiantes. En este punto, es importante resaltar, como lo menciona (Espinet, 1995), que la educación ambiental pretende ayudar a los niños y niñas a construir los conceptos, procedimientos y actitudes necesarios para comprender el medio, especialmente en su relación con el hombre, así como a actuar sobre este medio para cambiarlo. La educación ambiental va más allá que la educación científica, ya que no sólo pretende un conocimiento del medio, sino también un compromiso emocional y de comportamiento con él. Aceptar el reto de la educación ambiental supone poner la ciencia al servicio de la comprensión y el cambio del medio que nos rodea para mejorarlo; *"y es que la educación ambiental nace no como una forma de educar una postura estética ante la naturaleza y el hombre, sino como una respuesta social urgente a los problemas que nos plantea el medio"* (Espinet, 1995).

En el presente trabajo se muestran los resultados de una experiencia educativa con estudiantes de sexto grado del Colegio CODEMA, por medio de un convenio de escuelas públicas de Bogotá con la Corporación Ambiental Empresarial -CAEM- de la Cámara de Comercio de Bogotá. Se buscará analizar cómo la resolución de problemas ambientales aporta al entendimiento del ciclo del agua utilizando el Humedal Córdoba como Aula Ambiental Abierta. Las aulas abiertas, al igual que los Espacios Vivos de Aprendizaje (EVA), permiten un acercamiento con las comunidades y facilitan el intercambio de saberes, inculcando una forma de pensamiento crítico y reflexivo derivado de la experiencia. Orientado hacia un entendimiento del territorio y del medio ambiente circundante, como elementos sistémicos que involucran aspectos sociales y naturales y donde se detecta la problemática más allá de los factores superficiales, indagando las relaciones profundas y en su estrecha relación con las actuales dinámicas de producción a nivel local, regional y global (Delgado, 2010). Por lo anterior, el aula ambiental abierta se constituye como una estrategia pedagógica en la cual, los alumnos entienden mejor el mundo que los rodea y donde se brinda una oportunidad más amplia para observar e interactuar en directo con los componentes de ese ambiente (Wynne, 1999).

Metodología

Se contó con 15 estudiantes de grado sexto que recibieron esta actividad (salida pedagógica) como premio a ocupar los mejores lugares del grado. Se implementaron 2 sesiones de clase con los estudiantes (Tabla 1): una en el colegio y otra en el Humedal

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Córdoba. La primera sesión se realizó en el Humedal; estuvo dividida en dos partes: en la primera parte, se indagaron las ideas previas de los estudiantes por medio de un instrumento que constó de cinco preguntas:

1. ¿De dónde viene el agua?
2. ¿Para qué es importante el agua en la naturaleza?
3. ¿Para dónde se va el agua que baja por el inodoro, la ducha y el lavaplatos?
4. ¿Cómo podemos hacer para que el agua no se acabe?
5. Realice un dibujo del ciclo del agua

Se indagó ese conocimiento cotidiano que posee acerca del agua, su importancia, su ciclo y los problemas relacionados a ella. En la segunda parte de la sesión, se realizó el recorrido por el humedal con los estudiantes mientras se explicaba la función e importancia del agua. La segunda sesión de clase fue llevada a cabo en el colegio. Se realizó una breve intervención teórica acerca del ciclo del agua, teniendo en cuenta las ideas previas y el recorrido de la sesión anterior y se construyó con todos los estudiantes el ciclo en una cartelera.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Sesión	1		2	
Actividad	Ideas Previas	Recorrido	Teoría	Taller
Lugar	Humedal Córdoba		Colegio Construcción	

Tabla 1. Distribución de espacios y actividades en cada sesión implementada.

Resultados y Discusión

Primera sesión:

El ejercicio de ideas previas utilizando, además, las representaciones graficas develan aspectos importantes en el proceso de comprensión del concepto en los estudiantes. Cada pregunta obtuvo respuestas interesantes para su trato en la clase teórica. En la tabla 2, se presentan algunas respuestas dadas por los estudiantes:

Pregunta	Rta E1*	Rta E2	Rta E3
¿De dónde viene el agua?	<i>De las nubes</i>	<i>De los mares y los ríos</i>	<i>De las nubes y cae a los ríos y luego pasan a tuberías y va a las casas.</i>
¿Para qué es importante el agua en la naturaleza?	<i>El agua sirve para que tomen los animales, para que vivan los peces. Tambien hay que tomar mucha agua para no enfermarse.</i>	<i>Sirve para que crezcan las plantas, para que naden los peces, para hacer comida, etc.</i>	<i>El agua sirve para mojar la tierra cuando está seca y no se mueran las matas. Sirve para lavar losa y para bañarse.</i>
¿Para dónde se va el agua que baja por el inodoro, la ducha y el lavaplatos?	<i>Se va para los caños de aguas cochinas y si uno se mete se enferma</i>	<i>Se va por un tubo hasta el caño</i>	<i>Van a los mares y se contaminan y se mueren los peces por eso no hay que contaminar.</i>
¿Cómo podemos	<i>Hay que cuidarla,</i>	<i>No contaminando los</i>	<i>Que las empresas no</i>

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

hacer para que el agua no se acabe?	<i>dejar la llave cerrada y no botar papeles en los caños.</i>	<i>ríos</i>	<i>boten químicos al agua</i>
-------------------------------------	--	-------------	-------------------------------

Tabla 2. Respuestas de algunos estudiantes a las preguntas. *Estudiante 1, 2, 3.

Las ideas previas de los estudiantes muestran algunos elementos naturales y otros antropicos. Los estudiantes relacionan el agua mayormente con la vida cotidiana, destacando la alimentación, la salud. Ya que como menciona Marcén (2003), si quisiésemos caracterizar las ideas de los estudiantes de Ed. Secundaria diríamos que para muchos el agua es un bien escaso de uso cotidiano que sufre contaminación; es un bien necesario para vivir, para desarrollar actividades económicas o higiénico-domésticas o para albergar vida; tiene diversos componentes que citan y les sirve para justificar la división entre agua dulce y salada y sus propiedades. Acaban diciendo que se presenta en varios estados y está distribuida por toda la Tierra. Estos conocimientos previos de los estudiantes muestran la fuerte influencia de la escuela y de las experiencias personales en el entendimiento de los problemas que sufre el agua. Muchos de ellos, responsabilizan a la actividad industrial de la contaminación del agua y que el resto de los usos no la contamina, que conocen en qué actividades consumen más agua y, algunos de ellos, no consideran relevante que ellos ahorren agua, sólo la industria debe hacerlo. Este punto es crucial en el trabajo, debido a que se observa la separación de la relación sociedad-naturaleza en cuanto al uso, cuidado y recuperación del recurso. La separación del sistema ambiental (natural+cultural) crea inconvenientes en el trabajo de problemáticas ambientales, ya que están siendo entendidas como problemas de los sistemas naturales y no como un resultado de la interacción de las culturas con ellos (González, 2007). Se ve claramente la relación aislada que establecen los estudiantes donde se puede decir que el agua sirve para dos cosas: para los animales y para los humanos.

En cuanto al ciclo del agua como tal, las representaciones gráficas son de gran ayuda, ya que como menciona Giordan (1999) las concepciones del alumno se sitúan así en el corazón de los problemas del aprendizaje, pues participan en el juego de las relaciones existentes entre las informaciones de las cuales dispone un individuo y las que reencontrará a lo largo de su existencia; sobre estos elementos se elaboran sus nuevos saberes y de ahí incluso sus conductas futuras.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

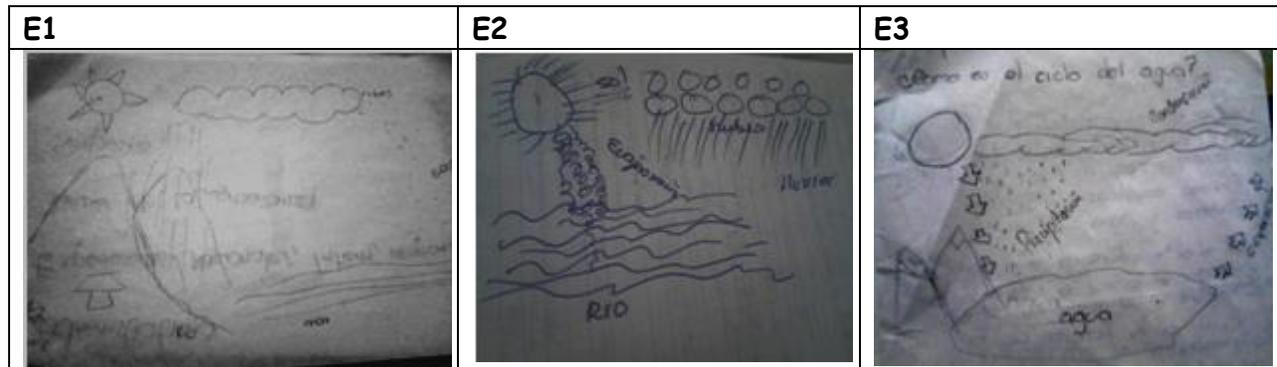


Figura 1. Representaciones gráficas de los estudiantes acerca del ciclo del agua.

En este caso, las representaciones del concepto se ven claramente orientadas por la enseñanza en la escuela, lo cual muestra, por otro lado, que los estudiantes no interiorizan el ciclo del agua ya que no encuentran una relación contextual de esos pasos del ciclo, ellos no están ahí y por tal, no pertenecen a ese ciclo; vemos entonces, que solo es memorizado. A pesar de las ideas previas relacionadas a la contaminación del agua, no se ve reflejado en su dibujo. Vemos de nuevo, la encisión entre sociedad-naturaleza. Esto trae serios problemas en la Educación Ambiental, debido a que en esta no deben tratarse los problemas ambientales de una manera aislada, sino a través de una vinculación con el resto de los problemas que presenta la humanidad para la supervivencia, tales como los económicos, sociales, éticos educativos. El uso de las estrategias tradicionales como clases magistrales, memorísticas, entre otras, impide entrar en contacto directo con el objeto de estudio, que hará posible la familiarización con el conocimiento profundo de la realidad que lo rodea (Carrillo & Pachano, 2007).

Segunda sesión:

Como ya fue mencionado, esta sesión fue una intervención teórica y un taller realizado en el colegio. En esta sesión se lograron dos cosas importantes: 1) Complementación de los ciclos realizados por los chicos, explicando proceso por proceso y ubicándolo en el grafico y 2) La inclusión del componente cultural en los gráficos y, esperamos, en los imaginarios del estudiantes. Durante la sesión teórica, se realizaron preguntas tales como se muestran en la tabla 3:

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

	Después de explicar las plantas de tratamiento del agua	Concerniente, específico, al ciclo del agua
<p>Profesor: Bueno, ustedes dicen que el agua cae a las montañas, va a los ríos, va al mar, se evapora, se forman nubes y luego vuelve a caer. Si la lluvia cae sobre el techo de mi casa ¿cumple o no cumple el ciclo?</p> <p>E1: No lo cumple profe,</p> <p>E2: Profe, yo creo que sí lo cumple porque se va por las tuberías hacia los caños y luego hacia el mar.</p> <p>Profesor: Puede ser. Qué pasa con esa agua si el caño está contaminado, ¿se la podrán tomar los animales o ser absorbida por plantas?</p> <p>E2: No profe, porque si está contaminado ser enferman.</p>	<p>E1: Profe, una pregunta. ¿O sea que el agua sí llega limpia al mar?</p> <p>Profesor: pues, si toda el agua residual fuera tratada sí; pero solo del 3-5% del agua residual es tratada. Sin contar la cantidad de conexiones erradas que existen por mala planeación de la construcción de las casas.</p> <p>E2: Ah sí profe, por eso en el Humedal veíamos un canal de agua muy sucia que entraba al humedal.</p> <p>E1: Profe, y usted también nos había dicho que el humedal también se encarga de purificar un poco el agua que entra, cierto?</p> <p>E3: Sí, además absorbe agua para que la ciudad no se inunde. Por eso no hay que sacarle las plantas y los pajaritos que haya.</p>	<p>Profesor: Listo chicos, entonces según el dibujo que hicimos, ¿el hombre cómo interviene en el ciclo del agua?</p> <p>E1: Profe, el hombre encierra agua en lugares para dar energía eléctrica a las ciudades</p> <p>Profesor: Hidroeléctricas</p> <p>E2: Sí profe, eso. Y ¿también hay plantas que limpian el agua para que nosotros podamos tomarla, cierto?</p> <p>Profesor: Sí señorita, la potabilizan. ¿Alguien más?</p> <p>E3: El hombre, las plantas y los animales toman agua. Entonces esa ayuda a que los organismos no se mueran pero no sigue el ciclo normal.</p> <p>E4: Profe, ¿el agua puede evaporarse desde el suelo?, cuando llueve, no tiene que estar necesariamente en el mar.</p> <p>Profesor: Claro que puede también. Si el suelo no la necesita o ya tiene</p>

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

		<i>suficiente, se evapora.</i>
--	--	--------------------------------

Tabla 3. Opiniones de algunos estudiantes respecto al tema

Se ve la necesidad de incluir al hombre en las dinámicas de los recursos renovables y no renovables que son utilizados por él. Con un concepto como este, se puede realizar un acercamiento al concepto ambiente que menciona Torres (1996), donde el Ambiente no se restringe al ámbito natural de la tierra, sino a la relación que tiene este por lo creado y modificado por el hombre. O sea, es la interacción entre la sociedad y cultura, dentro de un territorio natural. Desde ello además, se puede enfocar la educación ambiental para los territorios en particular, teniendo en cuenta su contexto socio-ambiental histórico.

Se considera la educación ambiental como:

“el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por su ambiente” (Torres, 1996)

Conclusiones

Del presente trabajo se puede concluir que las ideas previas de los estudiantes acerca de conceptos como ciclo de agua, está muy ligada a lo enseñado en la escuela, estando entonces desvinculado de cualquier contexto socio-cultural de los territorios que habita el hombre. Aprovechando ello, se incluye al hombre en la dinámica natural de ciclo, dando como resultado un entendimiento más profundo acerca de los problemas ambientales que aquejen el agua y pensarse soluciones desde escalas pequeñas, como ellos mismos.

El método de Resolución de Problemas Ambientales resulta muy adecuado para llevar a cabo procesos de apropiación de recursos naturales en los estudiantes, debido a que, al poner al estudiante en una situación problemática, él cogerá todas las herramientas de conocimiento -cotidiano o científicas- que posea para intentar buscar soluciones viables. Este proceso es necesario conectarlo con la enseñanza de relación sociedad-naturaleza, para lograr una mayor integralidad del conocimiento que obtendrá (o creará) el estudiante.

Las Aulas Ambientales Abiertas son una gran ayuda lúdica y didáctica para adentrar a los estudiantes a los ecosistemas, con el fin que logren una comprensión más amplia de los

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

procesos biológicos que pretendemos enseñar. La relación con la naturaleza crea estímulos especiales, que permiten lograr una sensibilización por parte de los estudiantes que se develará en el respeto por los organismos vivos con los cuales convive diariamente y con los cuales que tiene conciencia que existen en el exterior de su contexto.

Referencias Bibliográficas

- Carrillo, L. E., & Pachano, L. (2007). La naturaleza. Escenario geográfico para la formación de un ciudadano integral. *Geoenseñanza*, 97-104.
- Delgado Tobón, A. S. (2010). Escenarios Vivos de Aprendizaje - EVA. Una metodología de enseñanza para abordar la realidad. Bogotá, Colombia: Tesis para obtener el título de Magister en Medio Ambiente y Desarrollo.
- Espinet Blanch, M. (1995). El papel de los cuentos como medio de aprendizaje de las ciencias en la educación infantil. Aula de Innovación Educativa (Versión Electrónica).
- Giordan, A. 1999. Representaciones y concepciones. Ginebra.
- Gonzalez, 2007. Aportes para una caracterización de las Ciencias ambientales. Las ciencias ambientales: Una nueva área del conocimiento. Red colombiana de formación ambiental, rcfa. Pp 25-38
- Marcén, Carmelo. 2003. Ponencia: Aportaciones desde la escuela a la nueva Cultura del agua. En Congreso Agua y Educación Ambiental: Nuevas propuestas para la acción. Alicante 26, 27, 28 Y 29 de Noviembre de 2003.
- Rivarosa, A. & Perales, F. 2006. La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. *Revista Iberoamericana de Educación*. N.º 40. pp. 111-124
- Torres, M. (1996). La Dimensión Ambiental: Un Reto Para La Educación De La Nueva Sociedad. Colombia. Ministerio de Educación Nacional.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Wynne, B. (1999). Knowledges in context. En: E. Scanlon. *Communicating Science: contexts and channels*. London: Routledge Studies in Science, Technology and Society.