

# LA MAGIA DEL AGUA: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE TÓPICOS AMBIENTALES

Juan Diego Cardona Restrepo  
*Universidad de Antioquia*

Cinthya María Afanador Sandoval  
*Institución Educativa Monseñor Víctor Wiedemann*

Marisol LOPERA Perez

**RESUMEN:** En este trabajo se diseña una unidad didáctica bajo el esquema del ciclo de aprendizaje para la enseñanza de temas relacionados con el análisis físico, químico y biológico del agua desde una perspectiva ambientalista que se implementa con un grupo de estudiantes de educación media obligatoria con énfasis en gestión ambiental. Desde el punto de vista de la investigación etnográfica y la sistematización de experiencias significativas, se determina y analiza el impacto que ésta ha tenido en el aprendizaje de los estudiantes, tanto en la adquisición de conocimientos, como en el desarrollo de habilidades y actitudes. El reconocimiento de los problemas ambientales locales concernientes al recurso hídrico y la formulación de estrategias para su conservación y recuperación, ha sido uno de los aspectos positivos derivados de la puesta en marcha de la estrategia.

**PALABRAS CLAVE:** Enseñanza de la ecología, Educación ambiental, Medio ambiente, Aprendizaje significativo, Ciclo de aprendizaje.

## OBJETIVOS

El diseño, implementación y evaluación de la propuesta de enseñanza busca que los estudiantes de la Institución Educativa Monseñor Víctor Wiedemann de la ciudad de Medellín: a) reconozcan las características físicas, químicas y biológicas del agua, b) identifiquen los problemas ambientales y de orden ecológico en relación con este recurso vital, c) se apropien de las técnicas para el análisis y tratamiento del agua con el fin de mejorar su calidad para el consumo humano, la liberación en los afluentes y el posible reúso, y d) planeen campañas de sensibilización sobre el manejo adecuado del agua dirigidas a la comunidad. La unidad didáctica pretende, además de los fines ya expuestos, fomentar el desarrollo de competencias científicas a través de la elaboración y ejecución de proyectos de investigación, basados en la miscelánea de problemas ambientales que los educandos visualizan en su entorno, y mediante la aplicación de los saberes adquiridos durante el proceso formativo.

---

## MARCO TEÓRICO

Desde un modelo pedagógico constructivista, el proceso de enseñanza y aprendizaje requiere ser asumido como una vía para la transformación de las cosmovisiones y de los productos y estructuras culturales, basados en el conocimiento formal del mundo que poseen los seres humanos. Este reto involucra a la sociedad y, especialmente a las comunidades, pero además genera responsabilidades para los docentes quienes deben asumir su rol como formadores y pensadores. De este modo, es indiscutible la necesidad de generar espacios de cambio social y ambiental, entendido lo ambiental desde lo físico-natural, social, cultural, y económico; además, abarcador de cualquier problemática. Una interpretación y visualización de la realidad a partir de un enfoque ambiental que trasciende desde su significado mismo, y se involucre finalmente en la piel de los hombres quienes son los que piensan e intervienen los sistemas ecológicos locales y globales. Que en el caso de esta propuesta, se centra en la enseñanza y aprendizaje de uno de los conceptos clave e interdisciplinares en el campo de las ciencias experimentales: el agua.

La instrucción la orientamos hacia la movilización de mentes en pro de la racionalidad ambiental (Leff, 2004), como la materia prima para generar acciones y conductas que permitan enfrentar la crisis planetaria de la biodisponibilidad de los recursos naturales. Este tipo de racionalidad permite cambiar la forma como se ve y percibe el ser humano en la naturaleza. De modo que, la educación debe ser concebida como un espacio de conciliación y, pensado de manera romántica, como lugar de confrontación con el conocimiento del mundo y de las disciplinas, pero también, permite el cuestionamiento directo de los entramados y patrones culturales comunes de los grupos sociales en su interacción con el medio, para intentar trascender la concepción tradicional de que el hombre es por esencia, el ser vivo dominante en el planeta Tierra.

Es claro el interés por llevar a los estudiantes a desarrollar capacidades desde factores internos (ideas previas, percepción del mundo) y externos (vivencias en contexto, experiencias) para favorecer la conceptualización y apropiación del conocimiento, de tal modo que comprendan las interrelaciones de los elementos de la naturaleza y puedan apreciar el agua no como independiente, cuyo comportamiento es manipulable y controlable, sino como parte del mismo fluir de la vida. Es necesario secundar la modificabilidad cognitiva (Ausubel, 1976) de los estudiantes de manera que puedan trascender y, porque no, tomar conciencia del impacto que sus actividades generan en el recurso.

Enseñar los conceptos y procedimientos de las ciencias en la educación media no siempre implica que nuestros estudiantes obtengan, en primer término el tipo de aprendizaje formal conceptual que como maestros esperamos a partir de la instrucción, sino que, este envuelve más bien una metamorfosis en las tareas de enseñanza que conduzcan hacia una ruta alternativa en la adquisición y asimilación de los saberes previos de los educandos anclados en su estructura cognitiva (Guruceaga y González, 2004) en el que otros factores, otras habilidades, otros focos de atención son los que desencadenan la cascada de saberes integrales que se gestan en su mente, y que se exteriorizan en la comprensión y explicación de los fenómenos y situaciones que acontecen en el mundo cotidiano, y más aún, en el discernimiento de las conductas humanas que favorezcan el desarrollo armónico de la sociedad.

La educación ambiental, de acuerdo con la idea anterior, emerge como el puente conector y transversal para alcanzar los objetivos esbozados, anclando los conceptos mediadores con la puesta en marcha de la formación en el saber disciplinar aludido al tópico del «agua». Esta perspectiva, potencia en los alumnos la apropiación de una mirada holística, compleja, integradora y funcional del sistema ambiental; incluyendo en éste las múltiples dinámicas e interacciones que establece el ser humano con el entorno (Diniz y Tomazello, 2005). De esta forma entonces, la educación ambiental como eje transversal se convierte en un puente en el que confluyen saberes, competencias y formas de actuar

---

para alcanzar el principio de integralidad que pretende la formación de los ciudadanos en la educación regular.

## METODOLOGÍA

La Unidad Didáctica fue construida siguiendo los parámetros propuestos por Jorba y Sanmartí (1997) que organiza las actividades de enseñanza y aprendizaje en un ciclo con cuatro fases diferenciadas y conectadas entre sí: a) el diagnóstico de ideas previas, b) la introducción de nuevos conocimientos, c) la estructuración y síntesis, y d) la aplicación. Confluyen en esta secuencia los principios constructivistas del aprendizaje, la metacognición y autorregulación, y la evaluación formativa. Esta última, implicando a los estudiantes y comprometiéndolos con su aprendizaje. Fueron tenidos en cuenta también, elementos complementarios tales como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, el dialogo permanente entre los actores implicados, el trabajo colaborativo, y la extrapolación y contextualización de las actividades de enseñanza al medio local y circundante a la institución educativa por medio de trabajos prácticos y de campo, los cuales resultan efectivos en la educación en ciencias en la medida posibilitan el planteamiento de soluciones a pequeños problemas, garantizando la adquisición de diferentes habilidades, el aprendizaje de técnicas, la familiarización con instrumentos y la apropiación del lenguaje de las ciencias (Izquierdo y Sanmartí, 1999).

La unidad didáctica incluye las actividades secuenciales presentadas en la tabla 1, las cuales se pusiieron en práctica durante los meses de septiembre y octubre del curso 2012.

Tabla 1.

Fase I. Exploración y diagnóstico de ideas previas: – Actividad de indagación de ideas previas mediante la formulación de situaciones problema. – Lectura reflexiva: «Los colores del agua». Construcción y exposición de esquemas y socialización.	Fase II. Introducción de nuevos conocimientos: – Proyección de un video sobre el ciclo del agua. – Estudio del agua desde el nivel molecular. – Explicación magistral de una red conceptual sobre las características físicas, químicas y biológicas. – Salida de campo a la quebrada Doña María en la ciudad de Medellín para recolección de muestras. – Laboratorio de análisis de las muestras de agua colectadas.
Unidad didáctica: «La Magia del Agua»	
Fase III. Estructuración y síntesis: – Trabajo práctico: indagación bibliográfica en la web sobre el agua virtual. – Análisis del agua virtual en productos y procesos industriales.	Fase IV. Aplicación de los nuevos conocimientos: – Preparación y exposición en equipos de los temas: tratamiento del agua residual doméstica, residual industrial, y reúso del agua.

Durante la implementación de la propuesta, se registró en bitácoras y en un diario de campo cada una de las percepciones y acontecimientos del aula. Igualmente, se solicitó a los estudiantes entregar por escrito en un documento tipo portafolio, cada una de las respuestas y desarrollo de las actividades planteadas. Estos insumos sirvieron para, desde el punto de vista de la investigación etnográfica, reconstruir la experiencia, comprender sus aspectos claves, sistematizarla, y analizar la incidencia de ésta en el aprendizaje significativo de los estudiantes.

---

## RESULTADOS

Como se esperaba al diseñar la propuesta, se puede notar como detrás de la enseñanza de los conceptos básicos del área de ciencias naturales, lo vital tuvo su erupción, la premonición de nosotros como maestros, acerca del potencial de la unidad didáctica, para invertir las circunstancias tuvo el efecto anhelado. Las actitudes y aptitudes de los educandos fueron mudando, ellos empezaron a tomar conciencia de lo que acontecía en su estructura mental y en la forma de dialogar y ser sujetos con sus colegas, al tiempo que se cultivaban en la sociedad del conocimiento.

La interacción social y el trabajo en equipo son uno de los primeros elementos que los estudiantes se percatan ha sufrido cambios con respecto al pasado. Ellos aluden que, la evolución del grupo en cuanto a esto es visible. A la hora de trabajar y desarrollar las actividades, las diferencias personales parecen zanjarse, no tienen relevancia las dificultades previas entre ellos; el hecho de que al otro no le agrade una persona no vale, pues lo substancial, son las tareas asignadas y el cumplimiento de los proyectos que tienen como meta común. Los alumnos relacionándose como verdaderos compañeros, se han mostrado más unidos que en espacios anteriores, y esto tiene un efecto dominó sobre el resto de asignaturas. Ellos se ayudan entre sí, cuando alguien no entiende un tema, otro que es más versado le aporta, le explica, hay una colaboración constante según las características y pericias de cada quien. Igualmente, los elementos de autorregulación permiten seleccionar los pares que integran los grupos para los trabajos prácticos y compromisos de clase. Cada educando ha identificado con qué personas si trabaja, con quien no se avanza, como criterio para la conformación de los equipos.

La sensibilización, la conciencia y la adquisición de conocimientos para mejorar las relaciones del hombre con el ambiente, su comprensión y darle un uso sostenible a los recursos, es el segundo elemento, que tuvo una incidencia positiva en el desarrollo de las competencias científicas y ciudadanas de los estudiantes. El estudio de los tópicos referentes al agua, desde una perspectiva holística involucra a los estudiantes en el reconocimiento de los factores ambientales, y las conexiones entre estos; aprendiendo el conocimiento escolar en directa unción con la realidad adyacente para la comprensión de los hilos invisibles que mantienen en equilibrio el sistema natural y los efectos que las actividades del ser humano pueden tener sobre este.

Los estudiantes discuten constantemente acerca del afluente de agua referente para ellos: la quebrada Doña María, por estar ubicada a poca distancia de la institución educativa. Identifican los problemas ambientales, como la contaminación por residuos domésticos e industriales que la aquejan. Las medidas de protección que deben tomar, como por ejemplo, no consumir agua de esta fuente o utilizarla para otras actividades cotidianas. Pero no sólo esto es suficiente, los saberes nuevos que aprenden, ayudan a que ellos sientan la necesidad de concientizar a los habitantes del sector, dándoles a conocer las situaciones que perturban el medio e invitándolos a desarrollar actitudes proambientales. Los maestros, incitamos a los estudiantes a meditar sobre los efectos que el ser humano genera en el ambiente, para invitarles a identificar en sus costumbres comportamientos anacrónicos, como también, las acciones positivas que redunden en una postura reflexiva, crítica y consciente de nuestro actuar en pos del mejoramiento de la realidad socio-ambiental, haciendo uso del bagaje de competencias que el saber de las ciencias naturales y la educación ambiental ofrenda a los individuos.

## CONCLUSIONES

La experiencia permite inferir que el acto de educar debe ser pensado en términos de la planeación altamente intencionada, teniendo en cuenta la contextualización, transformación del ser de los estudiantes y los docentes. Un aspecto favorecedor del proceso de aprendizaje en las ciencias naturales es la articulación del saber en física, química, biología, tecnología y sociedad, de tal forma que surge una

---

crítica fuerte al hecho de que las instituciones y específicamente los docentes rezaguen y desarticulen estas disciplinas en los planes de estudio de la educación formal obligatoria. Esta intervención puede fácilmente integrarse a procesos de investigación escolar donde la pregunta sea el punto de partida. Se concluyó que si bien serían pertinentes ajustes a la propuesta, esta en esencia contó con elementos que permiten ubicarla dentro de una experiencia significativa en la medida que logró motivar e interesar a los estudiantes para modificar su estructura mental y garantizar su desarrollo cognitivo mediante el diseño de material potencialmente significativo, altamente intencionado, lógico y coherente que confrontó a los estudiantes con sus subsumidores y el nuevo conocimiento, garantizando el anclaje e interacción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D.P. (1976). *Psicología Educativa: Una perspectiva cognitiva*. México: Editorial Trillas.
- Diniz, E.M. y Tomazello, M.G. (2005). A pedagogia da complexidade e o ensino de conteúdos atitudinais na educação ambiental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 15, 80-93.
- Enlace web: <http://www.remea.furg.br/edicoes/vol15/art07.pdf>. Consultado el 10/11/2010.
- Guruceaga, A. y González, F.M. (2004). Aprendizaje significativo y educación ambiental: análisis de los resultados de una práctica fundamentada teóricamente. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (1), 115-136.
- Izquierdo, M. y Sanmartí, N. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 45-59.
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1997). *La evaluación como instrumento para mejorar el proceso de aprendizaje de las ciencias*. Barcelona: ICE.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental, la reappropriación social de la naturaleza*. Argentina: Editorial Siglo XXI.
- Moreira, M.A. (2000). *Aprendizaje significativo: Teoría y práctica*. Madrid: Editorial Visor.
- Vigotsky, L. (1962). *Thought and language*. Cambridge: MIT Press.