

EL CONOCIMIENTO ESCOLAR SOBRE EL AGUA, UNA APUESTA EN UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN INGENIERÍA AMBIENTAL

SCHOOL KNOWLEDGE ABOUT WATER IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING

AMINE PAOLA ARAMÉNDIZ-MÉNDEZ¹

Eje Temático N° 8: Temáticas Emergentes.

Modalidad: Ponencia (Comunicación Oral), español.

Resumen

El presente documento, da cuenta de una estrategia didáctica incluida como propuesta de enseñanza en el aula, que tiene por objeto identificar el conocimiento escolar (CE) sobre el agua con estudiantes de Ingeniería Ambiental, en el curso de Educación ambiental, desarrollado entre 2018 y 2019. La propuesta metodológica es de carácter cualitativo, Investigación-acción con problemas socio-ambientales para la recolección de información con la participación de grupos por proyecto. Dentro de los resultados esperados, se hizo un breve análisis en relación a las cuatro categorías del conocimiento escolar propuestas por (Martínez, 2017) en: Fuentes y criterios de selección de contenidos escolares, referentes epistemológicos del conocimiento escolar, criterios de validez y contenidos escolares, las cuales se consideran potenciadoras en la diferenciación y grados de complejidad en el conocimiento escolar. Por otra parte, se hacen algunas relaciones entre el conocimiento escolar y su trascendencia en la cotidianidad de los estudiantes de Ingeniería; se exponen ideas que dan cuenta de la articulación del contenido escolar sobre el agua en la formulación de los proyectos de aula del estudiantado. Estos proyectos, trascienden a la apropiación social del agua en las localidades de Teusaquillo, Kennedy, Bosa, Tunjuelito, Engativá y Puente Aranda en la ciudad de Bogotá.

Palabras Claves: Conocimiento escolar, agua, educación ambiental, ingeniería ambiental

Abstract

This research is a classroom project in which the objective is to identify the school knowledge about the water of students of Environmental Engineering. The research was developed as

¹ Amine Araméndiz-Méndez, Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación,(DIE) Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Docente IED Institución educativa Distrital El Porvenir, Docente Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales (ECCI), aparamendizm@correo.udistrital.edu.co

1601



part of the activities in classes on Environmental Education at a university in the years 2018 and 2019. This study can be characterized as action research. According to socio-environmental problems, for the collection of information, with the participation of a focus group. In this project, the teacher would need to identify school knowledge relating to water that existed in their students of Environmental Engineering in the city of Bogota.

Keywords: School knowledge, water, environmental education, environmental engineering

Introducción

Desde hace algunos años, la humanidad se ha enfrentado a situaciones a nivel mundial que han puesto en cuestión lo que ocasiona un modelo de consumo desarrollista que poco favorece la naturaleza y disponibilidad de recursos para el futuro próximo. El estilo de vida actual “consumista”, de una gran parte de la población mundial, ha traído consigo múltiples consecuencias, que alteran drásticamente el entorno, se visibilizan en: el funcionamiento de los ecosistemas, la pérdida de la biodiversidad, la erosión del suelo, deforestación de los bosques, la escasez hídrica, el cambio climático y la contaminación de agua, aire y suelo a nivel global, entre otros.

En la actual situación, es necesario que desde la educación se tengan alternativas de formación que lleven a los futuros profesionales a pensar críticamente alrededor de estos problemas socio-ambientales. Así mismo, generar estrategias que posibiliten buscar soluciones a esta situación que se identifica como parte del entorno, que mitiguen dichos impactos y porque no, erradiquen estas nefastas consecuencias en nuestro contexto.

En este sentido, se concibe el conocimiento escolar como un producto que está epistemológicamente diferenciado, es abierto, y posibilita el enriquecimiento del conocimiento de los sujetos con una visión más compleja del mundo, es orientado; no solo se da en la



integración de diferentes conocimientos sino también es un proceso de transformación y producción de nuevos saberes; (Martínez Rivera & Torres Amado, 2017) mediante la reelaboración e integración de conocimientos se construyen y orientan los significados que surgen espontáneamente en el alumnado. (Rodríguez, Fernández, & García Díaz, 2014, pág. 312).

Esta propuesta se desarrolla con estudiantes de ingeniería ambiental, dado que se quiere fortalecer el desarrollo de competencias ambientales y ciudadanas, en profesionales que usualmente desarrollan trabajo de campo con comunidades. En la implementación como proyecto de aula se tienen tres momentos: diagnóstico, construcción del problema, planeación y desarrollo del proyecto. Todo gira alrededor de los problemas socio-ambientales, considerados como relevantes, significativos, abiertos y complejos, en este caso relacionados con el uso, gestión y contaminación del agua. (Rodríguez, Fernández, & García Díaz, 2014) En esta apuesta en educación superior, se está de acuerdo con el planteamiento de García, 2004 en la que los problemas socio ambientales se constituyen como problemas actuales en los que conviven aspectos científicos, ideológicos, intereses en conflicto, toma de decisiones sobre su gestión, etc.

Metodología

En este documento, se comparte la propuesta de Martínez, 2016 al considerar la investigación como un proceso flexible, pero orientado, y que evoluciona en su desarrollo, enriquecido permanentemente, en el que se busca asumir la negociación y la construcción colectiva. La investigación se caracteriza por ser participativa, dentro de un proceso



sistémico, se realizan análisis crítico de situaciones y conduce progresivamente a cambios.(Francisco Junior & Yamashita, 2018)

La investigación hizo parte de las actividades de las clases de la asignatura de Educación Ambiental de la Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales sede Bogotá, en los años 2018 y 2019. En estos dos años, 197 estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental han inscrito esta asignatura y desarrollaron 39 proyectos como parte de la estrategia de orientación de la docente en el aula. Se seleccionan 65 estudiantes que han hecho una participación voluntaria y activa de cada una de las iniciativas que abordan específicamente el tema del agua, éstas han sido consideradas experiencias significativas y de valioso aporte para esta revisión que contribuye a los antecedentes de la propuesta de investigación doctoral de la docente que propone este artículo, que actualmente hace parte de la línea de investigación de conocimiento profesional del profesor y conocimiento escolar en el Doctorado Interinstitucional en Educación (DIE) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Este planteamiento metodológico se desarrolla en cuatro fases, la primera de selección de Contenidos Escolares, la segunda identificación de problemas socio-ambientales y diagnóstico, la tercera planeación y desarrollo de los proyectos escolares, la última fase evaluación de los proyectos ejecutados. El referente para la selección de contenidos tiene en cuenta que son cognitivos, procedimentales y actitudinales. Es importante señalar que esta perspectiva, se fundamenta en lo que se concibe como conocimiento profesional del profesor, que incluye lo que saben los profesores de la materia que van a enseñar, lo que comprenden, piensan y sus decisiones sobre el contenido escolar (Martinez, 2017).

1604

Araméndiz-Méndez, A. P. (2020). El conocimiento escolar sobre el agua, una apuesta en un programa de educación superior en ingeniería ambiental. Revista Electrónica EDUCYT, Vol. Extra, pp. 1601-1612.



En este proyecto, los estudiantes identificaron los problemas socio-ambientales presentes en 15 de las 20 localidades de Bogotá. En este artículo, solo se exponen 13 de los 39 proyectos, los cuales se seleccionaron por abordar problemas socio-ambientales con el contenido escolar agua, participan 65 estudiantes de los 197. Estos proyectos se desarrollaron en las localidades de Teusaquillo, Kennedy, Bosa, Tunjuelito, Engativá y Puente Aranda.

Para el trabajo de campo se tuvo alrededor de dos meses, por cada semestre. Con cada grupo de estudiantes, la intervención y ejecución de los proyectos tuvo una duración de 4 meses en la que los futuros ingenieros hicieron revisión documental, recopilaron datos con comunidades en las localidades, crearon junto con estas mapas de cartografía social, realizaron entrevistas semiestructuradas, y árboles de problemas, con el fin de averiguar, seleccionar los problemas socio-ambientales asociados al agua y generar el planteamiento de acciones desde y con la comunidad para mitigar los impactos ambientales, posibilitando la apropiación social del territorio.

Se señala la importancia del contenido, en que el agua es un compuesto inorgánico que hace parte de la historia de la vida en el planeta tierra, con sus propiedades físico químicas, se encuentra en los distintos estados de la materia, su nivel de disponibilidad se ve afectado por el ciclo hidrológico y las aguas subterráneas, sobre todo por el deshielo de los polos y la circulación de vapor de agua al interior del planeta. Se puede considerar que su composición e interacción con la vida es fundamental en la superficie terrestre, distribuida en 97% de agua salada concentrada en los mares y océanos; y un 3% de agua dulce en forma de hielos y casquetes polares.



Resultados

Los resultados de estos proyectos e investigación se presentaron mediante un informe escrito por semestre, y socializaron con los 197 estudiantes. Este análisis siguió los principios cualitativos de análisis de contenido (Bardin, 2006). Se permitió identificar indicadores que se plantean a continuación: el conocimiento escolar sobre el agua bajo los componentes propuestos por (Martinez, 2017), la naturaleza de la comprensión de los problemas socio-ambientales sobre el agua (Rodriguez, Fernandez, & García Díaz, 2014) aplicado en los proyectos de los estudiantes de ingeniería.

1606

El conocimiento escolar sobre el agua

Los problemas socio ambientales pueden ser un referente en el momento de seleccionar el contenido escolar, así mismo ser parte de la construcción de las ideas que nutren el conocimiento escolar, ya que muestran un contenido complejo; que no solo aborda el conocimiento cotidiano, sino que incluye el conocimiento científico. Se sabe que el conocimiento escolar, emerge de la reflexión, y se permea por el sistema de valores, comportamientos y la cultura que rodea al contexto escolar.

Al interior de la escuela, se destaca la relevancia de los diferentes conocimientos (científico, cotidiano, metadisciplinar) (Martínez Rivera & Torres Amado, 2017), que permite abordar la complejidad y abstracción de los conceptos en ciencias, aumentando la comprensión, y potenciando capacidades para el desarrollo humano “que surgen ante problemas socio ambientales y que son propios del mundo de la vida y de la relación global /local” (Mora Penagos, 2018 p.3).



El conocimiento escolar está epistemológicamente diferenciado, es abierto, posibilita el enriquecimiento del conocimiento de los sujetos con una visión más compleja del mundo, es orientado; no solo se da en la integración de diferentes conocimientos, sino también es un proceso de transformación y producción de nuevos saberes (Martínez Rivera & Torres Amado, 2017), se identifican cuatro categorías: contenidos escolares, fuentes y criterios de selección, referentes epistemológicos y criterios de validez como potenciadores de grados de complejidad (Martinez, 2017).

La naturaleza de la comprensión de los problemas socio-ambientales sobre el agua

1607

En esta investigación, se tuvo la organización de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Pero para este escrito solo se muestran resultados de los contenidos conceptuales y el análisis de los problemas socio-ambientales.

Figura 1. Trama de posibles preguntas de investigación sobre el agua.

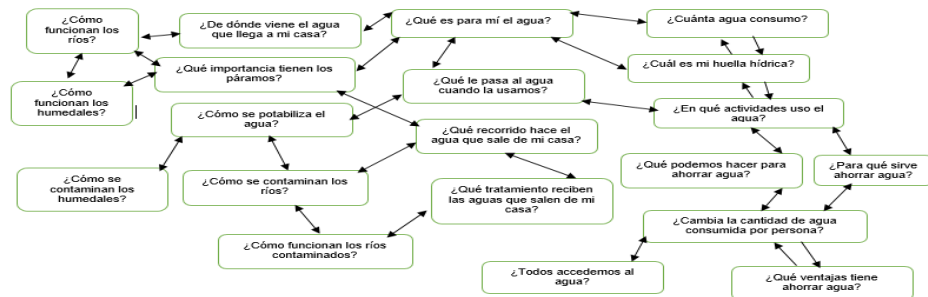


Figura 1. Estas preguntas se formulan junto con los estudiantes de ingeniería. Fuente elaboración propia con base a (Cano, 2008).



En relación a esta trama de preguntas de investigación de la figura 1, se aclara que la pregunta base para la discusión fue: ¿Qué es para mí el agua?, en relación a esta, todos los estudiantes exponen sus conocimientos alternos. Estas ideas de los estudiantes, se utilizan como unidades de información para análisis de los contenidos conceptuales.

Tabla 1. Ideas de los estudiantes y contenidos conceptuales

Estudiante	Ejemplo de unidad de Información	Contenidos conceptuales
1	El agua es una sustancia líquida... favorece desarrollo de las actividades naturales que fortalecen la nutrición... siendo un gran dispensador de minerales... convirtiéndose en elemento o componente fundamental de las actividades humanas.	Estado líquido, gaseoso y sólido del agua, Composición del agua, Uso del agua en la cotidianidad
2	El agua es una sustancia líquida, que se encuentra en estado líquido, sólido y gaseoso en nuestro ambiente. El agua es el elemento más importante para la vida de los seres humanos ya que la necesitamos en nuestro diario vivir	
3	Agua es el principal recurso hídrico para la humanidad, de vital importancia	Agua como recurso natural
4	Es un recurso vital para las personas, los animales y los ecosistemas	Agua como componente abiótico
5	es uno de los transportadores de tanto como cosas buenas (vida) como de cosas malas (malos olores)	Contaminación del agua
6	Dos hidrógenos y un oxígeno, El agua es un recurso vital para la humanidad ya que es un elemento esencial para la creación y desarrollo de la vida.	Composición química del agua

*Nota: Se aplica instrumento de preguntas a los 65 estudiantes, en esta tabla solo se muestra 5 respuestas. Fuente: elaboración propia.

En relación a algunas de las ideas de los estudiantes y los contenidos conceptuales que se ejemplifican en la Tabla 1, siendo las primeras un referente epistemológico de categoría de conocimiento escolar, se seleccionan solo 5 respuestas de los 65 estudiantes



palabras que tienen mayor tamaño son las que más se repiten y utilizan, para este caso es el concepto de recurso, que tiene uso por parte de 52 de los 65 estudiantes, correspondiente al 80% en la que definen el agua como recurso.

Problemas socio-ambientales específicos por proyecto

Los problemas socio-ambientales que se abordaron en los proyectos con los estudiantes por localidad, se muestran relación directa con la contaminación de los ríos, los humedales, la inadecuada disposición de residuos por parte de las personas que viven de manera aledaña a los canales y la falta de apropiación social

Solo 13 de los 39 tenía contenido sobre el agua, la selección de temáticas se dio luego de la revisión documental realizada por los estudiantes en diversas fuentes de información, se realizó un recorrido por las localidades seleccionada, trabajo en campo que involucra la participación de las comunidades. Se elaboran los mapas de cartografía social, se visualizan en estos los problemas socio-ambientales, se prioriza con las comunidades la problemática más sentida y se crea el árbol de problema, a partir de este se genera el tópico o temática. De acuerdo a lo anterior, cada grupo de estudiantes hace su proyecto de educación ambiental y genera actividades para sensibilizar a los residentes sobre las problemáticas socio-ambientales que afectan los cuerpos de agua, por citar algunas como jornadas de limpieza, juegos sobre los servicios y bienes ecosistémicos de los humedales, caracterización de la flora endémica de la ronda de los ríos, entre otros.

Conclusiones

La mayoría de los estudiantes pueden identificar de manera acertada las causas de la contaminación del agua, aunque tienen



dificultades para asociar e integrar conceptos especializados de otros campos de la ingeniería ambiental.

Entre los referentes epistemológicos de conocimiento escolar es relevante no solo el conocimiento científico sino el conocimiento cotidiano de los estudiantes, el de las comunidades, el del contexto, el de las problemáticas socio-ambientales. En este artículo la docente es una fuente de información que hace propuestas de clase con problemas socio-ambientales que se enlazan con las experiencias de los estudiantes y trascienden del aula al territorio. Se vislumbra la necesidad de generar propuestas para favorecer la formación integral de los profesionales que posibiliten el desarrollo de competencias ciudadanas desde la educación en ciencias y la educación ambiental, que puedan ser partícipes en procesos de dialogo de saberes que busquen la solución de los problemas socio-ambientales de su entorno.

1611

Referentes bibliográficos

Cano, M. (2008). La construcción de conocimiento relevante y significativo sobre contaminación del agua. Una investigación cualitativa en 4º de ESO. Tesis Doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla. Tesis doctoral

Bardin, L. (2006). Análisis de contenido. Lisboa: Ediciones.

Fonseca, G. (2018). El conocimiento didáctico del contenido de profesores de biología en formación inicial sobre el concepto de biodiversidad: Un estudio de caso en la práctica pedagógica en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Tesis doctoral

Francisco Junior, W. E., & Yamashita, M. (2018). Traditional Knowledge as a Tool for Discussing History and Philosophy of Science in Teacher Education. *Creative Education*, 09(04), 567-574. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.94040>



- García, E. (2004). Educación ambiental, constructivismo y complejidad. Sevilla: Diada Editora.
- Martínez Rivera, C., & Torres Amado, L. (2017). ¿Cuáles son los criterios para considerar válido el conocimiento escolar en ciencias? Tecne, Episteme, Didaxis: TED, 585-591.
- Martínez Rivero, C., & Rivero, A. (2019). Perspectivas de conocimiento profesional del profesor de ciencias y conocimiento escolar: aportes de la investigación. Seminario doctoral énfasis de ciencias. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Martínez, C. (2017). Ser Maestro de Ciencias . Bogotá: UD Editorial .
- Mora, W. (2018). Línea de investigación inclusión de la dimensión ambiental DIE. Universidad Distrital Francisco José de Caldas . Bogotá
- Rodríguez, F., Fernández, J., & García Díaz, E. (2014). Las hipótesis de transición como herramienta didáctica para la educación ambiental. Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 303-318.

1612

