



Diseño y aplicación de unidad didáctica: cuestiones sociocientíficas sobre el smog

ISSN 2215-8227

2023, Volumen 14, No. Extra

Desenho e aplicação de uma unidade didática: questões sociocientíficas sobre smog

Design and application of a didactic unit: socio-scientific issues about smog

Daniel Ricardo Rodríguez Alvarado

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

drrodriguez@correo.udistrital.edu.co

Resumen

Investigación en curso, en fase de diseño, busca dar respuesta a la pregunta ¿es posible abordar la enseñanza de la contaminación atmosférica (smog) para estudiantes en la materia de química, desde el abordaje de cuestiones sociocientíficas?, para lo cual se desarrollará y aplicará una unidad didáctica, enfocada hacia la problemática del smog desde el abordaje de las CSC. Yendo de la mano con las finalidades de la didáctica de las ciencias, mediante una metodología mixta, se pretenden llevar a cabo 6 actividades en 5 sesiones de clase, para que los estudiantes evolucionen sus conocimientos, mientras adquieren habilidades de aprendizaje y se estimula su pensamiento crítico, usando una forma fresca e innovadora de enseñanza, con referentes de estudios similares, obteniendo resultados y conclusiones que aporten a la enseñanza de las ciencias.

Palabras Claves: Didáctica, sociocientífico, smog, contaminación, aprendizaje y enseñanza.

Resumo

A investigação em curso, em fase de conceção, procura responder à questão: é possível abordar o ensino da poluição atmosférica (smog) para alunos da disciplina de química, a partir da abordagem de questões sócio-científicas?, para a qual será desenvolvido e será aplicada uma unidade didáctica, centrada no problema do smog a partir da abordagem CSC. Em sintonia com os propósitos da didáctica das ciências, através de uma metodologia mista, pretende-se realizar 6 actividades em 5 aulas, de modo a que os alunos evoluam os seus conhecimentos, ao mesmo tempo que adquirem competências de aprendizagem e estimulam o seu pensamento. uma forma fresca e inovadora de ensinar, com referências de estudos semelhantes, obtendo resultados e conclusões que contribuam para o ensino das ciências.

Palavras Chaves: Didáctica, sócio-científica, smog, poluição, aprendizagem e ensino.

Abstract

Ongoing research, in the design phase, seeks to answer the question: is it possible to address the teaching of air pollution (smog) for students in the subject of chemistry, from the approach to socio-scientific issues?, for which it will be developed and a didactic unit will be applied, focused on the problem of smog from the CSC approach. Going hand in hand with the purposes of science didactics, through a mixed methodology, it is intended to carry out 6 activities in 5 class sessions, so that students evolve their knowledge, while they acquire learning skills and their thinking is stimulated. Critical, using a fresh and innovative way of teaching, with references from similar studies, obtaining results and conclusions that contribute to science teaching.

Keywords: Didactic, socio-scientific, smog, pollution, learning and teaching.

Introducción

El smog es un tipo de contaminación atmosférica que representa un alto riesgo para la salud humana, principalmente para personas con afecciones cardíacas o respiratorias, este fenómeno apareció a principios del siglo XX siendo definido como una mezcla de niebla y humo, clasificado en smog de invierno y de verano, el primero compuesto por contaminantes primarios como NO_x, SO_x, COVs, provenientes de la quema de combustibles fósiles (medios de transporte), productos tóxicos, erupciones volcánicas y secreciones de plantas. Mientras que el smog de verano o fotoquímico, se forma de la reacción entre el smog de invierno y la luz solar, formando partículas pesadas como O₃, NPAs y aldehídos, siendo el ozono troposférico muy nocivo, deteriorando el sistema respiratorio.

Es por lo tanto un tema relevante en la actual enseñanza de las ciencias, pero ¿Por qué enseñar un tema tan específico como el smog?, debido a la necesidad de superar modelos de enseñanza centrados en el estudio de contenidos científicos, se propone el diseño de estrategias de enseñanza orientadas al desarrollo de habilidades y de capacidades que promuevan un mayor desarrollo cognitivo y personal, fomentando el pensamiento crítico, la formación ciudadana, la comprensión de la naturaleza, la alfabetización científica y el análisis de dilemas ético-morales. El estudio de cuestiones sociocientíficas cabe en la enseñanza científica al contextualizar problemas cercanos a los estudiantes, para abordar en la educación científica escolar, problemáticas controversiales, locales o globales, desde los principios científicos y también desde representaciones personales del estudiante.

Por otra parte, se está en coherencia con las finalidades de la didáctica de las ciencias, permitiendo el aprendizaje significativo, mediante un enfoque donde se tiene en cuenta el contexto personal de los estudiantes lo que facilita el estudio de las ciencias desde el modelo de CSC, donde inherentemente se tienen en cuenta las ideas previas, la relación de lo teórico con lo experimental, la visualización y tangibilidad del fenómeno. Se abordan conocimientos desde perspectivas multidisciplinares que involucran ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Se pretende avanzar en las competencias críticas en las aulas de ciencias, donde los estudiantes podrán desarrollar la misma capacidad que permite romper dogmas de las teorías de turno o cuando menos, cuestionar crítica y fundamentadamente situaciones cotidianas estudiadas desde perspectivas científicas. Por otra parte es necesario un enfoque de aplicación hacia lo ambiental, usando como referente el libro “Discurso ético y ambiental sobre cuestiones socio-científicas: Aportes para la formación del profesorado” escrito por Martínez y Parga (2013), abordando las dimensiones de lo ambiental, sin dejar de lado los valores y la ética de la ciencia.

Así mismo, para generar pensamiento crítico y una estructura metacognitiva con bases, se hace un abordaje histórico y epistemológico de conceptos importantes en la temática (aire y oxígeno) que han evolucionado a lo largo de la historia.

En síntesis, se aborda un tema controversial (el smog) mediante las CSC, donde el estudiante es un actor activo en la construcción del conocimiento, desarrollando sus capacidades ciudadanas y críticas mediante la introspección de los contenidos desde las diferentes dimensiones de su contexto, llegando a su propia adquisición y adaptación del conocimiento. Así las cosas, el modelo de CSC pretende que la educación científica escolar no se limite al estudio de

contenidos conceptuales; se espera por el contrario que dichos contenidos sean un “pretexto” para abordar situaciones problemáticas cercanas a la cotidianidad de los estudiantes como por ejemplo son los conflictos bélicos o el cambio climático.

Metodología

La metodología de este trabajo es mixta, combinando los enfoques cuantitativo y cualitativo, buscando usar las fortalezas mientras se reducen las debilidades por separado. Siguiendo una mejor perspectiva mediante teorización profunda, se espera conseguir mejores datos mientras en paralelo se organizan las necesidades de la investigación. Contando con una preponderancia cualitativa (CUAL-cuan) y capacidad multimetódica, pueden alcanzarse fortalezas tales como pluralismo pragmático, orientación y diseño guiados por la circunstancias, diversidad y pluralidad en los niveles de indagación.

Por lo anterior, el proceso consiste en el planteamiento del problema (pregunta de investigación), diseño de investigación (marco teórico), objetivos y justificación, aplicación de actividades diseñadas, recolección de datos, análisis e interpretación, usando una ejecución concurrente, recogiendo datos en simultáneo y luego encontrando las metas interferencias en un método de integración explicado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2008) donde se combinan métodos pero conservando adaptabilidad. Finalmente para el diseño específico se propone desarrollar desde una triangulación concurrente (DITRIAC) yendo hacia una validación cruzada de datos.

Cabe resaltar que el grupo de estudio lo constituyen aproximadamente 32 estudiantes de dos cursos de grado décimo del Colegio para hijos de empleados de la Contraloría General de la República en la materia de Química. Así mismo los instrumentos de recolección de datos son:

- Test de escala Likert; Usado para medir actitudes y predisposiciones, para recolectar síntomas, donde cada respuesta tiene un valor numérico para análisis.
- Cuestionario abierto; Utilizado para medir fenómenos sociales, requiere más tiempo y esfuerzo en la respuesta y el análisis, brinda información de un mayor espectro.
- Sesiones de grupo; Se brindan opiniones y respuestas a preguntas, se asemeja a una entrevista grupal, se analizan interacciones.
- Revisión de archivos; Se analizan los trabajos de los estudiantes, fuente de datos cualitativos, se analizan representaciones.
- Observación; El investigador lo lleva a cabo en cada sesión, análisis cualitativo.

La investigación se basa en la pregunta ¿es posible abordar la enseñanza de la

contaminación atmosférica (smog) para estudiantes en la materia de química, desde el abordaje de cuestiones sociocientíficas?, para ello se plantea como objetivo general: “desarrollar y aplicar una unidad didáctica para el tratamiento de la problemática del smog con estudiantes en la materia de química”, mientras en segundo plano se espera que los estudiantes desarrollen su pensamiento crítico y valores, mientras se aporta a los procesos y actividades de educación en el campo ambiental.

Resultados y análisis

La investigación se encuentra en el inicio de la fase de aplicación, es decir que aún no se cuenta con resultados definitivos, por lo que tampoco se cuenta con un análisis para estos datos. Aun así el tratamiento de datos ya está diseñado para ser aplicado una vez se tengan los resultados, en el caso del pre y post test, se podrán obtener tablas y gráficas de los resultados del test de escala Likert, por otra parte basado en el estudio de Torres y Matarredona (2016), las respuestas abiertas se clasificarán y analizarán según categorías. Y las otras actividades serán analizadas desde lo cualitativo.

Finalmente se espera evidenciar la evolución de los estudiantes, no solo con respecto a sus conocimientos, sino también en cuanto a sus habilidades tales como la autoconstrucción, autorregulación y autonomía en sus procesos metacognitivos, sus habilidades críticas, la forma en la que las CSC habrán influido en su crecimiento personal y académico, abriendo su visión a dimensiones de las ciencias que antes no poseían, despertando su interés por temas de química relacionados. De esta forma se espera haber creado un proceso de enseñanza-aprendizaje innovador desde el campo de las CSC, para aportar a la enseñanza y didáctica de las ciencias, así como a la educación ambiental en espacios relacionados a la enseñanza de la química.

Conclusiones

La elaboración de unidades didácticas es un proceso complejo en el que debe tenerse en cuenta las finalidades de la didáctica de las ciencias, las cuales, según la orientación teórica que tengan, en este caso, desde las perspectivas de la educación en ciencias a partir del enfoque de las CSC, puede ser eficaz para lograr un correcto abordaje de cuestiones cotidianas para los estudiantes. En este proyecto en particular, se prevé el desarrollo de actividades científicas escolares mediante el estudio del smog, un problema que aqueja a poblaciones que habitan en especial en grandes urbes. Se espera lograr con esta estrategia de enseñanza cambios en los conocimientos conceptuales de los estudiantes, desarrollos en sus capacidades críticas y la adquisición de habilidades científicas escolares.

Cabe resaltar que el abordaje de un tema de ciencias mediante CSC es complejo, por lo que se requieren varias sesiones, con actividades bien planeadas y focalizadas a sus objetivos. La unidad didáctica prevista a aplicar espera desarrollarse en cinco (5) sesiones, con un total de 6 actividades donde los instrumentos se orientan a la recolección de datos cuantitativos y cualitativos, y se validan con alta confiabilidad por sus referentes teóricos y validez por su eficacia.

Bibliografía

- Al-saadi, J., Szykman, J., Pierce, R. B., Kittaka, C., Neil, D., Chu, D. A., Remer, L., Gumley, L., Prins, E., Weinstock, L., Macdonald, C., Wayland, R., Dimmick, F., & Fishman, J. (2005, 10 septiembre). IMPROVING NATIONAL AIR QUALITY FORECASTS WITH SATELLITE AEROSOL OBSERVATIONS. AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY, 5(BAMS). https://www.researchgate.net/publication/24389146_Improving_National_Air_Quality_Forecasts_with_Satellite_Aerosol_Observations?enrichId=rgreq-773b31ab9afd20a38fbfb855956efd13-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzloMzg5MTQ2OoFTOjEwMjc4NzMwODMyNjkzM0AxNDxNTE3ODEyOTMz&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf
- Arias Hodge, I. X. y Dallagnol Frison, M. (2016). Abordaje de Cuestiones Sociocientíficas: una alternativa para trabajar la interdisciplinariedad y vivenciar interacciones CTSA. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4743>
- Caballero, C. A. & Recio, P. P. (2006). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI. *VARONA*, 44(0864-196X), 34-41. <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360635564007.pdf>
- Francisco L., Mercedes, M., Rodríguez, R., Troitíño, R. (2008). Un modelo activo de educación ambiental: prácticas sobre cambio climático. *Enseñanza de las ciencias de la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 17(2), 196-206.
- Gonzalez, C., Andres, P., Perez, C. and Catalina, D., 2022. Vista de Propuesta de un Diseño Curricular desde las Cuestiones Sociocientíficas. [online] *Revistas.pedagogica.edu.co*. Recuperado 8 de Septiembre de 2022, de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3190/3000>
- Hernandez, R., Fernandez, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.a ed.) [Digital]. McGraw Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Lozano, P. D. L. (2013, 11 diciembre). *Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: Aportes para la formación del profesorado* (Spanish Edition). Universidad Pedagógica Nacional.
- Martínez, L., 2014. Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. In: *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 7th ed. Bogota: Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED, pp.77-94.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Mugira, A. (2022, 14 octubre). ¿Qué es la escala de Likert y cómo utilizarla? *QuestionPro*.

Recuperado 17 de octubre de 2022, de <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>

Rutledge, K., McDaniel, M., Teng, S., Hall, H., Ramroop, T., Sprout, E., Hunt, J., Boudreau, D., & Costa, H. (2022, 20 mayo). smog | National Geographic Society. NATIONAL GEOGRAPHIC. Recuperado 20 de agosto de 2022, de <https://education.nationalgeographic.org/resource/smog/>

Tian, J., Liu, Y., Zheng, W., & Yin, L. (2021, 27 agosto). Smog prediction based on the deep belief - BP neural network model (DBN-BP). ELSEVIER. Recuperado 20 de agosto de 2022, de <https://pdf.sciencedirectassets.com/282307/1-s2.0-S2212095521X00065/1-s2.0-S2212095521003084/main.pdf?X-Amz-Security>

Torres Merchan, N. & Solbes, J. (2016, 3 junio). Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico.

Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 34(2), 43-65. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1638>