

Discusiones sobre la calidad del aire y su importancia durante la pandemia desde una perspectiva CTSA¹

Discussions on air quality and its importance during the pandemic from a STSE perspective

Discussões sobre a qualidade do ar e sua importância durante a pandemia na perspectiva do CTSA

María Carolina Arango González²

Daniela Del Pilar Mora Contreras³

James Stevan Arango Ramírez⁴

Resumen

En la presente ponencia se expone una propuesta pedagógica enfocada hacia la educación ambiental de los estudiantes, desde el reconocimiento de una problemática de contexto como lo es la calidad del aire en el Valle de Aburrá; dicha propuesta, está basada en el Ciclo de Aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996), tiene como propósito que los estudiantes puedan asumir posturas críticas y reflexivas desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente CTSA. Para lograr esto, se considera fundamental promover el desarrollo del pensamiento científico, puesto a que este les permite a los estudiantes la comprensión del mundo que los rodea, mediante el cuestionar e interrogar problemáticas de la vida cotidiana para que finalmente puedan generar interpretaciones y relaciones entre los conocimientos previos obtenidos desde esa cotidianidad con los conocimientos nuevos; esto con el objetivo de propiciar un aprendizaje más significativo. En relación con aspectos de orden metodológico, desde el paradigma cualitativo optamos por el estudio de caso instrumental según Stake (1998) y llevamos a cabo un análisis del contenido para examinar los enunciados de los estudiantes a la luz de aspectos teóricos asociados con el pensamiento crítico y con la perspectiva CTSA. Al promover en los estudiantes reflexiones CTSA sobre la calidad del aire en el Valle de Aburrá mediante el ciclo de aprendizaje, se espera que además de la apropiación de algunos conceptos científicos como el de mezcla, sustancia y otros, puedan desarrollar un pensamiento científico en relación con los efectos de la mala calidad del aire en la salud de los ciudadanos.

Palabras clave: CTSA, Pensamiento científico, calidad del aire.

¹ Esta sigla comprende la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

² Universidad de Antioquia, maria.arangog@udea.edu.co

³ Universidad de Antioquia, daniela.mora@udea.edu.co

⁴ Universidad de Antioquia, james.arango@udea.edu.co



Abstract

This paper presents a pedagogical proposal focused on the environmental education of students, from the recognition of a context problem such as air quality in the Aburra Valley; This proposal, based on the Jorba and Sanmarti (1996) learning cycle, aims to enable students to take critical and reflective postures from the STSE Science, Technology, Society and Environment approach. To achieve this, promoting the development of scientific thought is considered fundamental, since it allows students to understand the world around them. by questioning and interrogating problems of daily life so that they can finally generate interpretations and relationships between the previous knowledge obtained from that daily life with the new knowledge; this with the aim of propitiating a more meaningful learning. In relation to methodological aspects, From the qualitative paradigm we opted for the instrumental case study according to Stake (1998) and carried out an analysis of the content to examine the statements of the students in the light of theoretical aspects associated with the critical thinking and with the STSE perspective. By promoting in students STSE reflections on air quality in the Aburra Valley through the learning cycle, it is expected that in addition to the appropriation of some scientific concepts such as mixture, substance and others, they can develop scientific thinking about the effects of poor air quality on the health of citizens.

Keywords: STSE, scientific thought, air quality

Abstrato

Este documento apresenta uma proposta pedagógica focada na educação ambiental dos estudantes, a partir do reconhecimento de um problema contextual como a qualidade do ar no Vale do Aburrá; esta proposta é baseada no Ciclo de Aprendizagem de Jorba e Sanmartí (1996), seu propósito é que os estudantes possam assumir posições críticas e reflexivas a partir da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente CTSA. Para conseguir isto, considera-se essencial promover o desenvolvimento do pensamento científico, já que isto permite aos estudantes compreender o mundo ao seu redor, questionando e interrogando os problemas da vida cotidiana para que finalmente possam gerar interpretações e relações entre os conhecimentos anteriores obtidos a partir daquela vida cotidiana com novos conhecimentos; isto com o objetivo de promover uma aprendizagem mais significativa. Em relação aos aspectos metodológicos, a partir do paradigma qualitativo, optamos pelo estudo de caso instrumental de acordo com a Stake (1998) e realizamos uma análise de conteúdo para examinar as declarações dos estudantes à luz dos aspectos teóricos associados ao pensamento crítico e à perspectiva CTSA. Ao promover a reflexão do CTSA nos



estudiantes sobre a qualidade do ar no Vale do Aburrá através do ciclo de aprendizagem, espera-se que, além da apropriação de alguns conceitos científicos como mistura, substância e outros, eles possam desenvolver o pensamento científico em relação aos efeitos da má qualidade do ar sobre a saúde dos cidadãos.

Palavras-chave: CTSA, pensamento científico, qualidade do ar

Introducción

La presente investigación se constituye en un llamado para empezar a reconstruir/transformar los propósitos y las estrategias para abordar los contenidos escolares de la Educación Ambiental en la enseñanza de las Ciencias Naturales; Esto implica tener en cuenta aspectos de orden disciplinar, incluir reflexiones sobre la Naturaleza de la Ciencia, reconocer los intereses y aptitudes de los estudiantes, vincular las problemáticas con el contexto, entre otros factores. Precisamente, una de las problemáticas ambientales del contexto de los estudiantes que participan en este proyecto, tiene que ver con la calidad del aire, pues en los meses de febrero, marzo, abril, octubre y noviembre de cada año, se alteran las estaciones del Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá -SIATA-. Debido a que en los meses anteriormente mencionados: “se presenta una baja nubosidad que impide que los contaminantes se dispersen, lo que provoca una mayor concentración de agentes dañinos” (Área Metropolitana Valle de Aburrá, 2019). La problemática ambiental mencionada, se asocia con riesgos para la salud de los ciudadanos, sobre todo en las poblaciones vulnerables como los adultos mayores, mujeres embarazadas, personas con enfermedades respiratorias y los niños.

Es así como la calidad del aire se corresponde directamente con la salud y justamente durante la pandemia generada por el coronavirus se ha venido estudiando por parte de los científicos las relaciones entre ambas problemáticas; pues una mala calidad del aire puede provocar enfermedades en las personas y convertirse posteriormente en comorbilidades para pacientes que están infectados con COVID 19. Así mismo, durante la cuarentena, se vio una aparente disminución en la contaminación del aire por el cierre de fábricas y la baja circulación vehicular.

Con base en la anterior reflexión, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las contribuciones al desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes del grado quinto, de una propuesta educativa centrada en reflexiones sobre la calidad del aire durante la pandemia en el Valle de la Aburrá?

Marco teórico

Según Membiela Iglesia (1997) el principal objetivo de la educación CTS es “promover una alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos para que puedan participar



en los procesos democráticos de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología” (p.51) esto se relaciona con este estudio, pues la problemática ambiental que se aborda es una realidad, que afecta directamente a los estudiantes participantes y requiere de acciones ciudadanas responsables e informadas.

En relación con el pensamiento científico, Quintanilla (2006) nos invita a promoverlo en las edades iniciales, porque posibilita la comprensión del mundo que rodea a los niños, amplía la experiencia infantil al descubrir, comprobar ideas y utilizar las pruebas. A partir de esto y si tenemos en cuenta que el hecho de cuestionarse o formular preguntas son aspectos importantes a la hora de pensarse la manera como se va construyendo el aprendizaje; es preciso decir que la relación del sujeto con el contexto se deriva del conocimiento común y científico; son puntos elementales no solamente para ese desarrollo del pensamiento científico que es lo que nos convoca en esta investigación, sino también que a partir de allí se entretene el desarrollo de sujetos críticos y posibilitadores de la transformación y el progreso social.

Reflexiones CTSA En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales

El enfoque Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente -CTS/CTSA- ha tomado fuerza en las últimas décadas porque contribuye al desarrollo del pensamiento científico que desde Feynman (citado por Furman, 2016) es entendido como: “aquel que está asociado a la capacidad de hacernos preguntas sobre cosas que, no conocemos y nos resultan intrigantes, la búsqueda imaginativa de posibles explicaciones y la planificación de maneras de responder esas preguntas que nos planteamos” (p.14).

Entre los múltiples contenidos que se pueden acordar en este enfoque, Waks (1990) considera la calidad del aire y de la atmósfera como una problemática clave que puede promover conocimientos y reflexiones en los estudiantes y puede posibilitar lo siguiente:

- Promueve la responsabilidad, desarrollando en los estudiantes la comprensión de su papel como miembros de la sociedad, ya que se les hace parte de la problemática y así mismo se les permite compartir algunas posibles soluciones.
- Ejercita a los estudiantes en la toma de decisiones y en la solución de problemas, buscando múltiples alternativas que favorezcan en cuidado del aire para mejorar su calidad y evitar la contaminación-
- Busca la integración, haciendo progresar a los estudiantes hacia visiones más amplias de la ciencia, la tecnología y la sociedad, que incluyan cuestiones éticas y de valores; pues la temática abordada desde la calidad del aire les permite



profundizar en relación a los altos índices de contaminación en el contexto y reflexionar soluciones para el bienestar del ambiente y de las personas.

Finalmente, se considera de suma importancia abordar estos temas en el aula con los estudiantes, pues de acuerdo con Arango (2021) En Colombia los indicadores CTS En los Estándares Básicos por Competencia en Colombia son muy limitados y no se enfocan hacia la toma de decisiones y acciones responsables por parte de los estudiantes.

Metodología de investigación

Esta investigación tiene como base fundamental el paradigma cualitativo, el cual según Galeano (2004) realiza un análisis fundamental e interpretativo, dejando claro sus principios como la descripción, el análisis, la interpretación de una región o comunidad que están relacionadas por ciertos derechos y obligaciones recíprocas, además, es flexible y abierto, es decir, deja que la realidad hable por sí misma. A su vez, el propósito del enfoque cualitativo es "examinar la forma en la que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados" (Sampieri, et al, 2014, p. 356)

Por otra parte, esta investigación se enmarca en el método de investigación denominado estudio de caso intrínseco. Según Stake (1998) "en el estudio intrínseco hay poco interés en generalizar sobre las especies; el mayor interés reside en el caso concreto, aunque el investigador estudia también una parte del todo, y busca comprender qué es la muestra, cómo funciona" (p. 39). Lo anterior, concuerda con los objetivos de esta investigación, pues se enfoca en la toma de conciencia de los estudiantes del grado quinto en relación con la calidad del aire, con lo cual se pretende generar un impacto social por medio de la realización de una secuencia didáctica, centrada en discusiones sobre por qué se genera la contaminación ambiental y cómo podemos prevenirla desde acciones de la vida cotidiana para la mejora continua la calidad del aire de nuestro contexto.

A su vez, para el registro de la información, se utilizaron diversas técnicas e instrumentos, los cuales fueron:

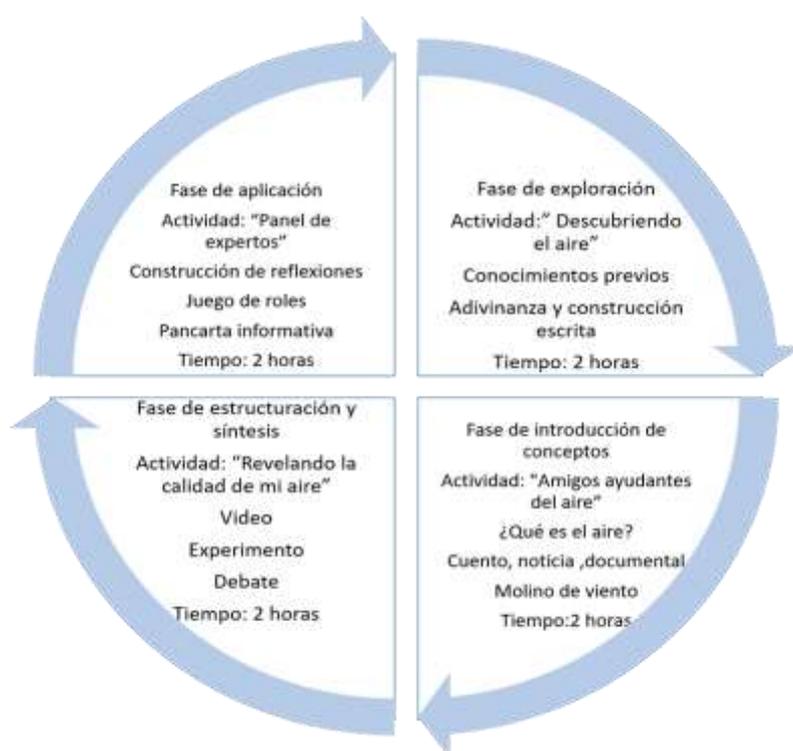
- Observación: durante este proceso se emplearon dos tipos observaciones:
- Participante: esta observación permitió a las investigadoras un acercamiento profundo y flexible, en donde se interactuó con las participantes.



- No participante: en esta observación la participación de las investigadoras fue pasiva, pues no se involucraron de manera interna y directa en las actividades planeadas propiciando la autonomía de las participantes.
- Discusiones grupales: Se organizaron actividades por subgrupos (como juegos de roles) para conversar y expresar sus ideas sobre las temáticas abordadas desde las diversas posturas.
- Registro fotográfico: Se registró información mediante el uso de celular con cámara y audio.

Así mismo, se desarrolló una propuesta pedagógica basada en el Ciclo de Aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996), la cual consta de una serie de actividades enfocadas en analizar la situación de la calidad del aire. Dichas actividades las reunimos en la figura 1.

Figura 1. Ciclo de aprendizaje adaptado a nuestra propuesta



Nota: Elaboración propia basada en la información reunida de Jorba y Sanmartí (1996)

Mediante este ciclo se contempla la regulación del aprendizaje y se sustenta bajo el modelo de tipo constructivista, en donde las actividades planeadas van más allá de la

incorporación de conocimientos por parte de los estudiantes, se trata de orientar la creación de nuevas ideas con bases científicas, en donde se promueven habilidades cognitivas.

Resultados parciales y conclusiones:

A continuación, se presentan algunos resultados que han surgido del proceso que se está realizando, los cuales se derivan de la interpretación de los datos, acercándose a la comprensión de la pregunta y el marco teórico; puesto a que al promover en los estudiantes reflexiones CTSA sobre la calidad del aire en el Valle de Aburrá mediante el ciclo de aprendizaje, se potencia el desarrollo y la apropiación de algunos conceptos científicos en torno a la química como el de mezcla, sustancia, polución, compuestos y entre otros. También, se logra un desarrollo del pensamiento científico en relación con los efectos de la mala calidad del aire en la salud de los ciudadanos; pero, sobre todo, se invita a los niños a que se piensen y lleven a cabo acciones responsables e informadas, incentivándolos a que se interesen por ayudar a mitigar dichos efectos negativos de la calidad del aire en su ciudad. los logros que se han obtenido hasta el momento son:

- Se han propiciado experiencias significativas en los estudiantes dentro del aula, que los han incentivado al cuidado del aire desde pequeñas acciones tales como usar medios de transporte alternativos, no quemar las basuras, utilizar tapabocas cuando se activen las alarmas de SIATA, entre otras.
- Se ha evidenciado motivación por parte de los estudiantes a estar más comprometidos con su contexto, asumir una postura reflexiva y ser partícipes en soluciones de las diferentes problemáticas que se puedan presentar en su entorno cercano en relación al cuidado del ambiente, pues en sus discursos se menciona la importancia de cuidar el aire porque así se tendrá una mejor salud.
- La propuesta se ha centrado en contribuir de manera constante a una formación de ciudadanía responsable desde el acompañamiento pedagógico de las infancias, por eso a lo largo de las actividades se permiten escuchar las opiniones y posibles soluciones que los estudiantes dan para contribuir a la sociedad.
- A partir de las experiencias propuestas en el aula de clase se ha promovido el desarrollo del pensamiento crítico y científico en los niños de los niveles básicos de escolaridad aportando conocimientos desde una mirada interdisciplinar.



Referencias

Arango, J. S. (2021). Reflexiones CTSA y el abordaje de Cuestiones Sociocientíficas para el desarrollo del activismo sociopolítico en las clases de Ciencias Naturales.

Delgado, C. (2019). Cinco datos que no conocías sobre la contaminación del aire en Medellín, *Blog Divulgación científica UPB*.

Feynman, RP. (1997). ¿Qué es ciencia?

Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación. Santillana.

Galeano, M. (2004). *Estrategias de investigación social cualitativa: El giro en la mirada*. Medellín, Colombia. La carreta editores.

Jorba, J y Sanmartí, N (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Propuesta didáctica para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas.

Membiola Iglesia, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. Enseñanza de las ciencias: *revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol 15, 51-58.

Quintanilla, M. (2006). Historia de la ciencia, ciudadanía y valores: claves de una orientación realista pragmática de la enseñanza de las ciencias. *Educación y Pedagogía*, Vol.(45), 9-24, Ediciones UdeA.

Sampieri, R. Fernández, C. Baptista P. (2014). Metodología de la investigación, Editorial Mc Graw Hill Education/ Interamericana editores.

Stake, R. E. (1998). Investigación con estudio de casos. Ediciones Morata.

Waks, L.J. (1990). Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales.



Bio-ponencia