
ARGUMENTACIÓN CIENTÍFICA PARA PROMOVER EL COMPROMISO PÚBLICO DESDE LA EDUCACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES

Autores. 1 Adriana Valenzuela González. 2 Adriana Patricia Gallego Torres. 3 Edwin Eduardo Millán Rojas. 1 Universidad Distrital Francisco José de Caldas. adriana.valenzuela@gmail.com 2 Universidad Distrital Francisco José de Caldas adpgallegot@udistrital.edu.co 3 Universidad de la Amazonía. e.millan@udla.edu.co

Tema. 1

Modalidad. 1. Nivel educativo Secundaria

Resumen. El propósito de este Proyecto de investigación es presentar una perspectiva del desarrollo de la argumentación científica desde una mirada de interacción social en la construcción de procesos de enseñanza de la ciencia que promueva el compromiso público en estudiantes de educación secundaria a través de la formulación, validación, implementación y evaluación de un modelo de argumentación científica que promueva el reconocimiento de las energías renovables como una estrategia de reducción de los problemas ambientales en estudiantes de básica secundaria. Se plantea una metodología de tipo mixto, con la intención de aprovechar sus componentes tanto cualitativos como cuantitativos. Se concluye indicando la importancia de desarrollar procesos argumentativos que contribuyan a la superación de la crisis climática global a través de acciones educativas que fortalezca en los ciudadanos el compromiso público para que de una forma socialmente participativa puedan contribuir en la mitigación de los problemas ambientales actuales.

Palabras claves. Argumentación Científica, Compromiso Público, Educación en Energías Renovables.

Introducción

Décadas de investigaciones han demostrado la importancia que tiene el lenguaje en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia, involucrando los diálogos, las discusiones y el intercambio comunicativo se genera en las clases. Lemke, en 1990 planteaba la necesidad de que en las clases de ciencias se construyan los conocimientos científicos a través del lenguaje, En este sentido la argumentación es considerada como una actividad central del hacer científico y tiene como propósito alcanzar la construcción social del conocimiento científico. (Driver, Newton y Osborne, 2000).

Atender el llamado de potenciar las habilidades argumentativas en las aulas de ciencias implica vincular la situación ambiental actual en la que la crisis climática y el deterioro de los recursos naturales hacen que sea urgente establecer estrategias desde el ámbito escolar que promuevan la participación ciudadana respecto a las problemáticas medioambientales que se acrecientan y que requieren de una intervención urgente, situaciones como la sobrepoblación, la explotación minera, el poco interés en el uso de las energías renovables y su desconocimiento, plantean la necesidad de idear elementos conceptuales y metodológicos que aporte al desarrollo de una responsabilidad energética y se alcance el

compromiso público para que las transformaciones científicas sean ampliamente reconocidas en la sociedad y en la que puedan involucrarse la participación ciudadana, de la comunidad académica y científica (Barrero, 2019) .

Atendiendo la necesidad de abordar los procesos argumentativos en la enseñanza de las ciencias, este proyecto de investigación tiene como propósito, desarrollar un modelo argumentativo para promover el compromiso público con las energías renovables. Inicialmente, se determinarán los elementos conceptuales que conformarán el modelo argumentativo para promover el compromiso público en estudiantes de secundaria. Posteriormente, se realizará el diseño, implementación y evaluación del modelo de argumentación científica trabajado en las clases de ciencias en una Institución Educativa en el municipio de Soacha – Cundinamarca, Colombia.

Referente teórico

Este proyecto de investigación se enmarca en la línea de investigación: Ciencia, Tecnología, Sociedad: Representaciones sociales, formación científica ciudadana, apropiación social de la ciencia y estudios de género

Argumentación Científica

En las últimas décadas, el desarrollo de la competencia argumentativa se ha incluido en el diseño de los procesos de enseñanza lo que ha permitido que la visión sobre el aprendizaje de las ciencias se amplíe y se involucre la apropiación de las prácticas sociales y comunitarias dentro del discurso científico que se construye en el aula de clase, a través de las interacciones y el discurso que circula en el ámbito escolar, propiciando formas de comunicación esperadas para lograr una apropiación y aplicación del conocimiento científico.

La argumentación es un elemento indispensable en el discurso que circula en el aula de ciencias, pero se reviste de mayor relevancia una vez que es usado en situaciones sociales que involucren un estudio crítico, una mirada en relación con las secuelas sociales, del medio ambiente, que puede tener para un habitante alguna situación que implique un conocimiento científico.

“La argumentación desempeña un papel central en la construcción de explicaciones, modelos y teorías (Siegel, 1995) a medida que los científicos usan argumentos para relacionar la evidencia que seleccionan con las afirmaciones que alcanzan mediante el uso de órdenes y respaldos (Toulmin, 1958), citados por Jiménez-Aleixandre & Erduran (2007, p. 4) razón por la cual debería promoverse la argumentación en el aula de ciencias.

De acuerdo con lo planteado por Kuhn (2010), la argumentación es una forma de observar las formas de pensamiento de los estudiantes y sus producciones textuales como una posibilidad de evaluar su aprendizaje, de extrapolar las conclusiones, los análisis y las propuestas realizadas permitiendo ir más allá de la comprensión de conceptos, y generar una participación ciudadana y propositiva, aspectos que permiten una apertura de la función social de la ciencia que no se limita a las aulas

de clase para formar un “alumnado crítico y capaz de optar entre los diferentes argumentos que se le presenten, de manera que pueda tomar decisiones en su vida como ciudadanos” (Sarda & Sanmartí, 2000, p. 407).

Educación en Energías Renovables

Considerando la situación ambiental actual, es necesario incrementar la producción de energía que pueda satisfacer la demanda a nivel mundial, demanda que está permeada por diversos factores como la urbanización de grandes urbes, el aumento de la población y un desarrollo general a gran velocidad (Ballesteros & Gallego, 2019a). Sin embargo, en el proceso de consecución de los recursos energéticos, la depredación y el uso de los recursos de la naturaleza ha sido inclemente, hasta el punto de llegar casi a la extinción de elementos naturales, así como al recrudescimiento de fenómenos naturales como el calentamiento global, entre otros, que afectan a la población a nivel mundial. En este sentido, es necesario desarrollar procesos de sensibilización ambiental en la producción de energía, a través de la educación energética que pueda darse desde los primeros niveles de escolarización, y que permita la generación de cambios en la forma en que se comprende el uso y la transformación de la energía (Ballesteros & Gallego 2019b; Salamanca, 2019).

El proceso de educación en energías renovables se constituye en un papel mediador que considera las necesidades sociales y ambientales de los contextos en los que puedan establecerse sus propuestas. Sus propósitos principales son lograr una aceptación social de las energías Renovables ER, permitir que los estudiantes se conviertan en consumidores de energía responsables, y que éstos desarrollen actitudes proambientales, (Zyadin, Puhakka, Ahponen, Cronberg y Pelkonen, 2012).

Compromiso público

El reconocimiento, aceptación y uso de las energías renovables requiere que la ciudadanía adopte una posición activa Beauchampet & Walsh (2021), que les permita a los residentes de diferentes contextos comprender la importancia de la participación ciudadana en las situaciones ambientales y energéticas que ocurren en su comunidad. En este sentido, es fundamental plantear la necesidad de que la comunicación científica sea amplia y llegue no sólo a las personas que están interesadas en la ciencia, y que el público sea apreciado como una parte activa en cuyo potencial de acción se consideren aspectos como derechos y responsabilidades y en el que se reconozcan las consecuencias del consumo de energía. En este sentido, se hace necesario plantear el interrogante, ¿Cómo generar interés y participación del público en general? Linek & Scholz (2020)

El compromiso público puede considerarse a partir de diversas perspectivas, desde la inversión pública, propiedad de proyectos energéticos hasta la participación pública en los procesos de toma de decisiones, así como la implementación de procesos de planificación energética justos y equitativos Devine-Wright (2012), y es precisamente a través de estas dimensiones que se resalta la necesidad de que el compromiso público frente al reconocimiento, aceptación y el uso de las

energías renovables sea abordado en la escuela desde los primeros años de escolaridad para que los estudiantes se vinculen de diversas maneras en una participación pública que les permita integrar en contextos locales proyectos de energía con identidades sociales y de lugar preexistentes, por medio de estrategias como diálogos públicos sobre temas energéticos, comunicación oportuna y consultas significativas, entre otros.

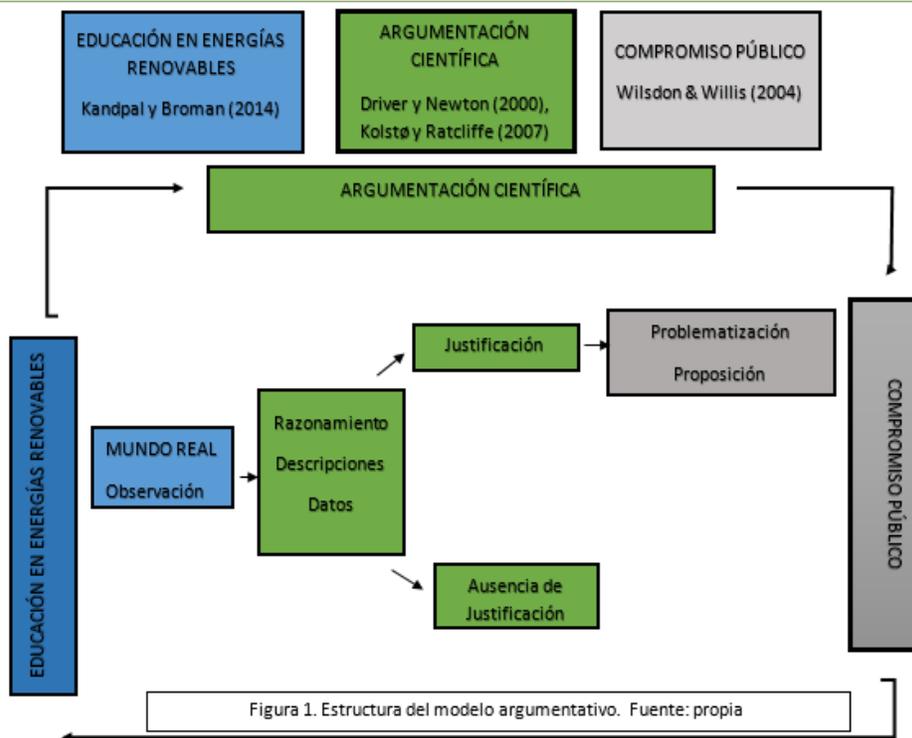
Metodología

Se plantea una metodología de tipo mixto Creswell, (2014), con la intención de aprovechar sus componentes tanto cualitativos como cuantitativos. La investigación se enmarca en el paradigma sociocrítico que propende por la transformación de la estructura de las relaciones sociales. El diseño metodológico será de tipo descriptivo. La población a la que está dirigida comprende estudiantes de grado noveno (14-16 años) de básica secundaria de la Institución Educativa Ciudad Verde, en el municipio de Soacha- Colombia. Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se establecen tres fases:

- **Fase 1. Diseño del modelo argumentativo.**

A partir de la configuración de las categorías conceptuales que buscan promover el compromiso público en estudiantes de educación secundaria. Para el diseño del modelo argumentativo, se considera la perspectiva de argumentación propuesto por Driver y Newton (2000) quienes definen la argumentación como una forma discursiva que está vinculada con la aplicación social de la ciencia y que pretende mostrar diversas perspectivas para finalmente, llegar a un acuerdo. Simultáneamente se retomará el propósito social y un objetivo final de la argumentación planteados por Kolstø y Ratcliffe (2007), contribuir al desarrollo colectivo y al juicio de las afirmaciones de conocimiento científico y la identificación de descripciones confiables y consensuadas de la naturaleza.

Otro de los aspectos que se incluyen en el modelo argumentativo es la categoría de Educación en energías renovables en la que se consideran los postulados de Kandpal y Broman (2014) al reconocer las características esperadas para los programas educativos que abordan la Educación en Energías renovables; En estas características se incluyen criterios de eficiencia y de eficacia considerando la velocidad del cambio tecnológico y las necesidades energéticas que enfrentan las distintas comunidades. Finalmente, la categoría de compromiso público teorizada por Wilsdon & Willis (2004) quienes plantean la necesidad de establecer el concepto de la participación pública y establecer un vínculo entre la ciudadanía y las decisiones políticas y económicas que afectan a una comunidad. En la figura 1, se muestra la articulación de las categorías de análisis en la estructura del modelo argumentativo.



•Fase 2. Implementar los instrumentos y realizar la recolección de datos.

En primer lugar, la profesora hace una intervención de motivación a los estudiantes de grado noveno indicando la importancia de la Educación en Energías Renovables.

Posteriormente se aplica el instrumento que contiene cuatro situaciones relacionadas con problemáticas energéticas para que sean analizados por los estudiantes.

En la siguiente sesión de clase se conforma el grupo focal para efectuar un proceso de discusión respecto a las problemáticas planteadas en las situaciones relacionadas con problemáticas energéticas.

Finalmente, se reúne nuevamente al grupo focal con el objetivo de socializar y discutir algunas respuestas aportadas por los estudiantes participantes.

•Fase 3. Análisis de datos

Analizar la información obtenida y clasificar los resultados hallados de acuerdo con cada una de las categorías de análisis.

Categorías de análisis:

Estructura del texto argumentativo: Presencia o ausencia de “Datos” o “Hechos” en las producciones argumentativas.

Componente problematizador: Identificar y expresar la problemática analizada y las proposiciones planteadas.

Componente conceptual: elementos teóricos de la educación en energías renovables.

Resultados y discusión

Se pretende implementar de forma exitosa un modelo de argumentación científica que desarrolle en los estudiantes de educación secundaria la competencia argumentativa con el objetivo de que a través del análisis de situaciones relacionadas con problemáticas energéticas que se encuentran en su comunidad, presentadas en formato escrito que se aborden en la clase de ciencias, y la ejecución del modelo propuesto, se establezcan datos, justificaciones y se efectúe un proceso de problematización que permita plantear proposiciones o estrategias que involucren a los diferentes actores de la comunidad respecto a las energías renovables como alternativa eficaz en la reducción de las problemáticas ambientales del municipio de Soacha y se promueva el compromiso público, es decir lo que se espera es que la ciudadanía además de una participación activa, tenga un nuevo papel como inversor, desarrollador, generador, proveedor y consumidor podrían tener el potencial de capturar una variedad de beneficios sociales, ambientales y económicos Johnson & Hall (2014).

El proyecto de investigación se está ejecutando en la primera fase metodológica, en este sentido, el modelo argumentativo diseñado, presenta una articulación con las categorías conceptuales: argumentación científica, educación en energías renovables y compromiso público, serán analizadas desde un enfoque conceptual, problematizador y de estructura argumentativa.

Conclusiones

Los resultados parciales que se presentan en esta ponencia, permiten observar la relevancia del trabajo de investigación en el proceso de enseñanza de la ciencia de estudiantes de secundaria bajo las tres categorías de análisis planteadas, desde la perspectiva argumentativa en la que se reconoce el razonamiento, las descripciones, los datos y la justificación, vinculando con segunda categoría el reconocimiento de las energías renovables y su problematización en la observación del mundo real (contexto local) en el que se encuentran los estudiantes para alcanzar un proceso de intervención y compromiso público, siendo esta última la tercera categoría de análisis.

Referencias bibliográficas

-
- Ballesteros-Ballesteros, V., & Gallego-Torres, A. P. (2019). La educación en energías renovables desde las controversias socio-científicas en la educación en ciencias. *Revista científica*, 2(35), 192-200.
<https://doi.org/10.14483/23448350.1486>
- Ballesteros-Ballesteros, V. A., & Gallego-Torres, A. P. (2019). Modelo de educación en energías renovables desde el compromiso público y la actitud energética. *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(52), 27-42
- Barrero García, J. E. (2019). Educación ambiental para la paz Una mirada desde la formación académica en Suboficiales del Ejército Nacional de Colombia: Environmental education for peace A look from the academic training in NCOs of the Colombian National Army. *Noria Investigación Educativa*, 2(4), 5–10. <https://doi.org/10.14483/25905791.16328>
- Beauchampet, I., & Walsh, B. (2021). Energy citizenship in the Netherlands: The complexities of public engagement in a large-scale energy transition. *Energy Research & Social Science*, 76, 102056.
- Creswell, J. (2014). Una introducción concisa a la investigación de métodos mixtos. Publicaciones sabias.
- Devine-Wright, P. (2012). Energy citizenship: psychological aspects of evolution in sustainable energy technologies. In *Governing technology for sustainability* (pp. 74-97). Routledge.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3), 287-312.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation in science education*, 3-27.
- Johnson, V. C., & Hall, S. (2014). Community energy and equity: The distributional implications of a transition to a decentralised electricity system. *People, Place & Policy Online*, 8(3).
- Kandpal, T. C., & Broman, L. (2014). Renewable energy education: A global status review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 34, 300-324.
- Kolstø, S. D., & Ratcliffe, M. (2007). Social aspects of argumentation. In *Argumentation in science education* (pp. 117-136).
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810-824.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Ablex Publishing Corporation, 355 Chestnut Street, Norwood, NJ 07648 (hardback: ISBN-0-89391-565-3; paperback: ISBN-0-89391-566-1).
- Linek, S. B., & Scholz, W. (2020). Public engagement in science: New ways of participative science communication and the practical use case of the YES!-project.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Salamanca Céspedes, J. E. (2019). La educación en energías renovables no convencionales en la formación de ingenieros electrónicos: Non-conventional renewable energy education in the training of electronic engineers. *Noria Investigación Educativa*, 2(4), 11–18. <https://doi.org/10.14483/25905791.16331>
- Sardà, J. & Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un repte de les classes de ciències. *Ensenyanza de las Ciencias*, 18(3), 405-422.
- Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17(2).
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge university press.
- Wilsdon, J., & Willis, R. (2004). See-through science: Why public engagement needs to move upstream. *Demos*.
- Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., Cronberg, T., & Pelkonen, P. (2012). School students' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable energy*, 45, 78-85.