



## Procesos didácticos y de aprendizaje en las ciencias de la naturaleza

---

**DOI** Conocimientos de los estudiantes de la IE Técnica  
Francisco José de Caldas del municipio de Socotá  
acerca de las energías renovables (ER)



**RECIE**  
REVISTA CARIBEÑA DE  
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

ISSN (versión digital): 2960-771X  
ISSN (versión impresa): 2960-7701

Este trabajo tiene licencia CC BY 4.0.

**5<sup>o</sup>** CONGRESO CARIBEÑO DE  
**INVESTIGACIÓN  
EDUCATIVA**

# Conocimientos de los estudiantes de la IE Técnica Francisco José de Caldas del municipio de Socotá acerca de las energías renovables (ER)

Knowledge of the students of the Francisco José de Caldas Technical IE of the municipality of Socotá, about Project-Based Learning (PBL), Socio-Scientific Issues (CSC) and renewable energies (RE)

Laura Zúñiga González<sup>1</sup>

Adela Molina Andrade<sup>2</sup>

Maritza Mateus Vargas<sup>3</sup>

## Resumen

La presente comunicación se refiere a un avance de la tesis doctoral adelantada en el doctorado interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital FJdC, específicamente busca identificar el conocimiento y la comprensión de los estudiantes de básica secundaria de la IE Técnica Francisco José de Caldas de Socotá en relación con las energías renovables (ER) y las diferentes perspectivas inherentes a la crisis energética actual (social, ambiental, económica, ética, etc.). La metodología de la investigación se basa en el enfoque Design Research, en cuya fase de investigación preliminar, específicamente en la etapa de diagnóstico, se implementaron tres sesiones de actividades, dirigidas a un grupo focal de 30 estudiantes de grado sexto.

## Abstract

This communication refers to an advance of the doctoral thesis carried out in the Interinstitutional Doctorate in Education of the FJdC District University, specifically aims to identify the knowledge and understanding of the students of basic secondary school of the Francisco José de Caldas Technical School of Socotá in relation to renewable energies (RE) and the different perspectives inherent to the current energy crisis (social, environmental, economic, ethical, etc.). The research methodology is based on the Design Research approach, in whose preliminary research phase, specifically in the diagnostic stage, three sessions of activities were implemented, aimed at a focus group of 30 sixth-grade students.

<sup>1</sup> Universidad Distrital FJdC. Colombia, lzuniga0112@gmail.com, <https://orcid.org/00000001-6002-8345>

<sup>2</sup> Universidad Distrital FJdC. Colombia, mara.gracia@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6802-553>

<sup>3</sup> Universidad Distrital FJdC. Colombia, maritzamateusv@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8464-5495>

Los resultados sugieren que, aunque los estudiantes tienen una comprensión básica de las energías renovables y no renovables, hay áreas significativas de mejora en el conocimiento sobre las características, aplicaciones y efectos ambientales de cada tipo de energía.

**Palabras clave:** educación en energías renovables (EER), energías renovables (ER), energías no renovables, conocimiento de los estudiantes.

The results suggest that, although students have a basic understanding of renewable and non-renewable energy, there are significant areas for improvement in knowledge about the characteristics, applications and environmental effects of renewable energy.

**Keywords:** Education in renewable energies (EER), renewable energies (ER), non-renewable energies, students' knowledge.

## 1. Introducción

El uso de combustibles fósiles como fuentes de energía, específicamente la explotación de carbón tipo coque, constituye una problemática a nivel mundial, nacional y regional, en la medida en la que contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, al consecuente calentamiento global y cambio climático, y a la sobreexplotación (en muchos casos ilegal) de las reservas que quedan para proveer el cada vez mayor consumo de energía de la población humana. Específicamente, en el municipio de Socotá (Boyacá, Colombia) se cuenta con grandes minas de carbón, material destinado principalmente a siderúrgicas y termoeléctricas, como la empresa Acerías Paz del Río y Termo Paipa (CORPOBOYACA, 2009). Dicha problemática que se debe trabajar en el contexto mencionado busca ser abordada desde la educación energética y, específicamente, desde la educación en energías renovables.

La EER requiere estudiantes activos que trabajen en niveles altos de pensamiento crítico para desarrollar actividades de investigación y descubrimiento con aplicaciones del mundo real que les permitan el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores necesarios para tomar decisiones sobre cuestiones y preguntas en materia de ER (Siribunnam et al., 2014); pensar y argumentar en un contexto controlado de participación y traducir esos argumentos en políticas públicas, escritos, declaraciones, solicitudes, etc. (Solbes & Vilches, 2004); hacer evaluaciones sobre los desarrollos científicos y tecnológicos de las ER, sus riesgos y su impacto tanto social como ambiental (Valdés et al., 2002); evaluar los recursos disponibles en materia de eficiencia energética y protección del medio ambiente; realizar juicios éticos en torno a estos desarrollos que les permitan hacer control social de los mismos teniendo en cuenta el principio de precaución (Gil & Vilches, 2006).

Así mismo, la EER requiere entornos de aprendizaje innovadores en los diferentes grados de escolarización (primaria y secundaria), especialmente en países en desarrollo y en áreas rurales, ya que puede ser la única educación formal que reciben los niños y jóvenes, de manera que las actitudes sobre las ER que se inculcan en esta etapa de escolaridad podrían tener un efecto profundo, no solo en los estudiantes, sino también en sus padres si siguen el trabajo escolar de sus hijos (Acikgoz, 2011). Se resalta la falta de un curso específico sobre energía renovable que les informe a los jóvenes sobre las perspectivas y las posibilidades de empleo que obtendrían en este campo (Benchikh, 2001), y que promueva un nivel de conocimientos y conciencia altos frente a las tecnologías de ER (Edsand & Broich, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente artículo se busca identificar el conocimiento y la comprensión de los estudiantes de básica secundaria de la IE Técnica Francisco José de Caldas de Socotá en relación con las energías renovables (ER) y las diferentes perspectivas inherentes a la crisis energética actual (social, ambiental, económica, ética, etc.), con el fin de diseñar estrategias basadas en proyectos de aula y de cuestiones sociocientíficas (CSC) en energías renovables que permitan la identificación y resolución de problemáticas con enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS).

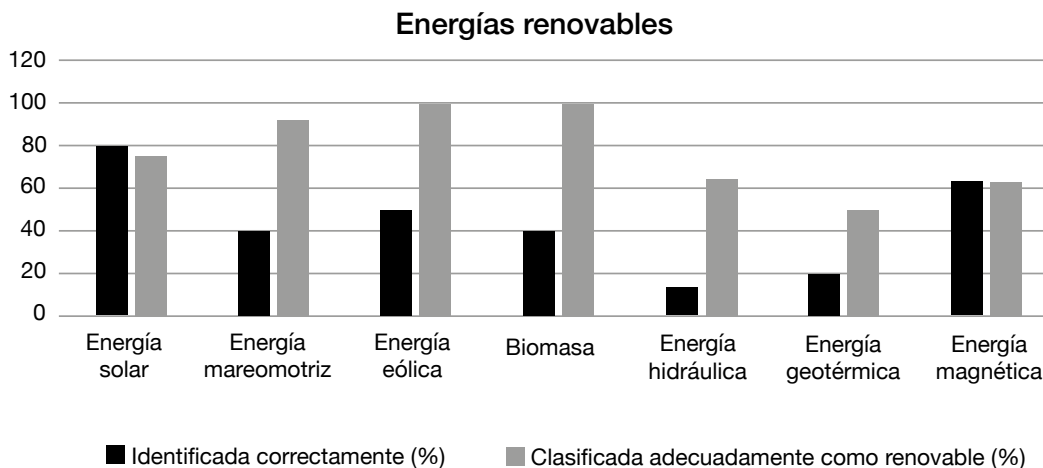
## 2. Metodología

La presente investigación se basa en el enfoque metodológico Design Research en la modalidad de estudio de desarrollo, mediante la implementación cíclica de prototipos en tres fases: investigación preliminar, prototipado y evaluación, en cuyas etapas se implican actividades de reflexión y documentación sistemáticas. En la fase de investigación preliminar, específicamente en la etapa de diagnóstico, se implementaron una serie de actividades distribuidas en tres sesiones de trabajo, dirigidas a un grupo focal de 30 estudiantes de grado sexto de la IE Técnica Francisco José de Caldas del municipio de Socotá, con el objetivo de evidenciar los conocimientos, experiencias, percepciones y explicaciones que tienen acerca de las fuentes de energías renovables y no renovables, así como los aspectos sociales, ambientales, económicos, políticos y éticos asociados a estas tecnologías.

## 3. Resultados

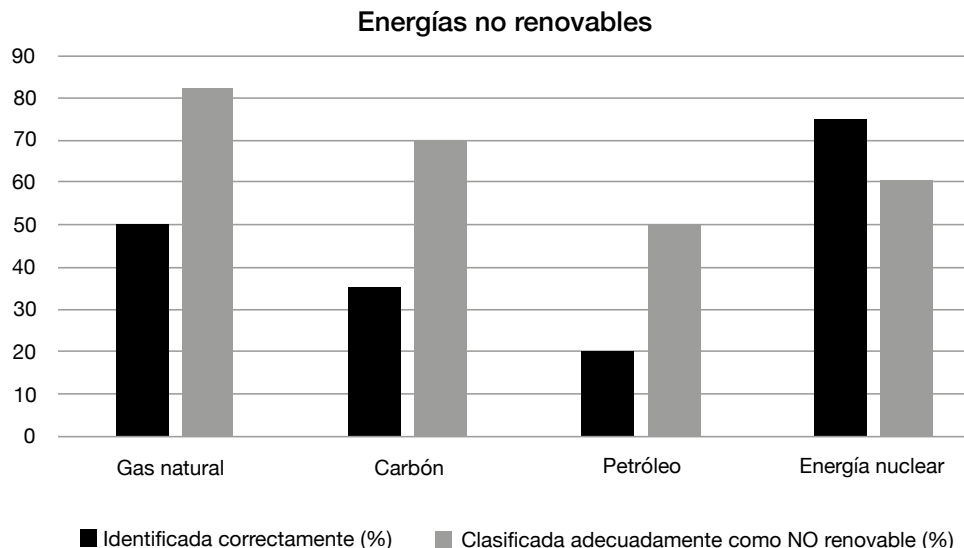
Durante la primera sesión, se presentó a los estudiantes una serie de imágenes que ilustraban diversas fuentes de energía. Se les solicitó que relacionaran cada imagen con el tipo de energía correspondiente, que clasificaran si la fuente de energía era renovable o no renovable, y que expresaran su comprensión sobre cada una de ellas. Los resultados acerca del conocimiento previo de los estudiantes sobre fuentes de energía renovable se muestran en la Figura 1.

**Figura 1**  
Conocimientos previos de los estudiantes acerca de fuentes de energía renovable



En cuanto a las energías no renovables, los resultados muestran un grado variable de comprensión y precisión en la identificación de las fuentes de energía (Figura 2).

**Figura 2**  
Conocimientos previos de los estudiantes acerca de fuentes de energía no renovable



En la segunda sesión se llevó a cabo una evaluación más profunda de la comprensión de los estudiantes sobre las características y el efecto de las diferentes fuentes de energía en el contexto en el que viven. En la Tabla 1 se presentan algunas de las respuestas obtenidas de los estudiantes.

**Tabla 1**  
Respuestas obtenidas durante la segunda sesión

Pregunta	Respuestas
¿Cómo se produce la energía eléctrica en Boyacá y quién la produce?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La energía sale de diferentes fuentes, la que utiliza Boyacá es la hidráulica y la crea el Gobierno, la produce una empresa llamada EBSA mediante plantas de luz, máquinas grandes y densas, cables, contadores, y postes.</li> <li>- Por medio de ventiladores que producen energía mediante el viento.</li> <li>- Por un lago, en Paipa.</li> <li>- Carbón, paneles solares (el sol), plantas eólicas, ingenieros.</li> <li>- Por molinos de agua o de viento que quedan en Tunja.</li> </ul>

(Continuación)

Pregunta	Respuestas
¿De qué manera podrías verte beneficiado(a) o afectado(a) por la producción y consumo de energía en Boyacá?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La luz nos beneficia mucho, para cargar los dispositivos como el celular, electrodomésticos, internet, bombillos y en los deberes cotidianos.</li> <li>- Nos afecta que al tener contacto con el agua explotaría, porque por un corto se puede incendiar la tierra, hay descargas eléctricas. Porque la minería ilegal la utilizan y eso produce que nosotros nos podamos enfermar.</li> <li>- No me veo afectado, nosotros utilizamos mucho la energía y la necesitamos.</li> </ul>
¿Qué problemas a nivel ambiental, económico, social, se generan en Socotá por la producción energética?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiental: Deforestación de árboles, el humo puede contaminar el medio ambiente. Una vez ocurrió un corto en la planta municipal, lo cual provocó fuego y daño en el ambiente, la alcaldía pagó la reconstrucción de la planta eléctrica. Tirar basura y ensuciar la planta eléctrica. El combustible contamina. Las minas están acabando con el agua.</li> <li>- Económico: Que las personas no tienen recursos para pagarla, si no tienen luz pueden perder los alimentos de la nevera. Llega costoso el recibo.</li> <li>- Social: Se crean protestas y las personas salen heridas.</li> </ul>
¿Cómo puede el conocimiento obtenido de los estudios energéticos ayudar a resolver los problemas sociales de la comunidad Caldista, de Socotá y de Boyacá?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nos ayuda para tener fuentes de energía mejores en Socotá, y menos deforestación de árboles en Boyacá.</li> <li>- Arreglando si hay cortos.</li> <li>- Que el alcalde cierre la minería ilegal.</li> <li>- Las personas no distinguimos lo suficiente sobre las fuentes de energía eléctrica por lo que es necesario brindar educación en las instituciones educativas.</li> <li>- Ayudando a hacer campañas en el municipio.</li> <li>- No botando basura.</li> </ul>
¿Cuál ha sido el impacto de las centrales hidroeléctricas y térmicas en el ambiente y la sociedad?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La hidroeléctrica al igual que la térmica es muy buena porque no hay contaminación.</li> <li>- La quema de árboles puede afectar el ambiente.</li> <li>- Cuando hubo un incendio en la planta eléctrica de Socotá, provocando desastres naturales.</li> <li>- La minería que contamina el agua.</li> <li>- Las personas no cuidan el agua, muchos minerales, etc.</li> <li>- El humo es malo para las personas.</li> </ul>

En la tercera sesión se presentó una serie de afirmaciones relacionadas con las fuentes de energía renovable, invitando a los participantes a mencionar si estaban de acuerdo o no y a argumentar sobre la validez y el efecto de cada una. En la Tabla 2 se presentan algunas de las respuestas obtenidas de los estudiantes.

**Tabla 2**  
**Resultados obtenidos durante la tercera sesión**

N.º	Afirmaciones	De acuerdo (%)	En desacuerdo (%)
1	La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas que dañan al mundo y al ser humano.	31	69
2	La energía no se puede producir a partir de residuos ni de recursos como el sol o el agua.	56	44
3	La energía producida por las centrales nucleares no es una forma de energía renovable.	44	66
4	El uso de fuentes de energía renovable no reducirá la contaminación ambiental, el agotamiento de la capa de ozono, el efecto invernadero ni el calentamiento global.	31	69
5	El uso de fuentes de energía renovables contribuirá a la economía del país ya que ayudará a resolver la demanda mundial de energía, a pesar de que la construcción de centrales eléctricas que utilizan estas fuentes es más costosa, y de que las inversiones que se están realizando actualmente para promover el uso de energías renovables no son suficientes.	81	19
6	Las centrales eléctricas que utilizan fuentes de energía renovables son más seguras que otros tipos de centrales eléctricas y su uso está aumentando en todo el mundo.	63	37
7	Me preocupan los efectos negativos que el uso de fuentes de energía renovables podría tener en los seres vivos, por lo que no me gustaría que se construyera una central eléctrica con fuentes de energía renovable en el lugar donde vivo.	69	31
8	En general, las personas no conocemos lo suficiente acerca de las fuentes de energía renovables, por lo que se hace necesario brindar educación en las instituciones educativas sobre la importancia de estas fuentes.	81	19
9	No hay suficientes noticias y programas en los medios de comunicación relacionados con las energías renovables.	75	25

#### 4. Discusión y conclusiones

Los resultados indican un conocimiento variado sobre las energías renovables, con un buen reconocimiento de la energía solar, mareomotriz y eólica, pero una comprensión menos clara de la energía hidráulica, geotérmica y magnética. El alto nivel de conocimiento de los estudiantes acerca de la energía solar refleja su importancia en la vida cotidiana y su percepción como una alternativa crucial para la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles. Según Zyadin et al. (2012), la familiaridad con la energía solar se debe a su creciente

uso en aplicaciones domésticas y comerciales, lo que contribuye a su visibilidad y aceptación en la educación. Con relación a la energía mareomotriz, Msengi et al. (2019) argumentan que las energías mareomotrices son vistas positivamente debido a su capacidad para generar energía sin emisiones directas de gases contaminantes. Frente a la falta de reconocimiento de la energía hidráulica, Crookston et al. (2020) afirman que es debido a la falta de educación práctica y teórica en la materia.

La falta de comprensión precisa sobre el petróleo y sus productos derivados, junto con su impacto ambiental, indica una necesidad urgente de educación en esta área. La mayoría de los estudiantes reconocen los riesgos asociados con la energía nuclear, como la contaminación y los problemas de salud, lo que refleja una comprensión relativamente buena de sus implicaciones negativas. Sin embargo, la educación continua y la integración de contenidos más específicos podrían contribuir a una mayor comprensión y conciencia sobre la gestión y el impacto de las fuentes de energía en el medioambiente.

## 5. Referencias bibliográficas

- Acikgoz, C. (2011). Renewable energy education in Turkey. *Renewable Energy*, 36(2), 608-611. doi: 10.1016/j.renene.2010.08.015
- Benchikh, O. (2001). Global renewable energy education and training programme (GREET Programme). *Desalination*, 141(2), 209-221. <https://r.issu.edu.do/dp>
- Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACA). (2009). Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2009 -2019. CORPOBOYACA. <https://n9.cl/blu0k>
- Crookston, B., Smith, V., Welker, A., & Campbell, D. (2020). Teaching hydraulic design: Innovative learning in the classroom and the workplace. *Journal of Hydraulic Engineering*, 146(3), 04020006. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0001715](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001715)
- Edsand, H.-E., & Broich, T. (2019). The Impact of Environmental Education on Environmental and Renewable Energy Technology Awareness: Empirical Evidence from Colombia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(4), 611-634. doi:10.1007/s10763-019-09988-x
- Gil, D., & Vilches, A. (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, (42), 31-53. <https://doi.org/10.35362/rie420760>
- Msengi, I., Doe, R., Wilson, T., Fowler, D., Wigginton, C., Olorunyomi, S., & Morel, R. (2019). Assessment of knowledge and awareness of “sustainability” initiatives among college students. *Renewable Energy and Environmental Sustainability*, 4(6). <https://doi.org/10.1051/rees/2019003>
- Siribunnam, S., Nuangchalerm, P., & Jansawang, N. (2014). Socio-scientific Decision Making in the Science Classroom. *International Journal for Cross- Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 5(4), 1777-1782. <https://r.issu.edu.do/Qkv>

- Solbes, J., & Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la Formación Ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 337-348.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3868>
- Valdés, P., Valdés, R., Guisasola, J., & Santos, T. (2002). Implicaciones de las relaciones ciencia tecnología en la educación científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, (28), 101-128.  
<https://doi.org/10.35362/rie280961>
- 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.  
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.02.002>