



Educación en energías renovables desde el enfoque CTS

Education in Renewable Energies from the CTS Approach

Laura Zúñiga González¹

Adriana Patricia Gallego Torres²

Adriana Valenzuela González³

Resumen

Actualmente la humanidad está pasando por una crisis de seguridad ambiental, económica y energética, lo que ha generado la necesidad de buscar fuentes limpias y renovables de energía. El impulso de estas tecnologías requiere entre otras cosas, de educación, para contar con la fuerza laboral capacitada y generar conciencia sobre sus beneficios e impactos. El presente proyecto de investigación tiene como objetivo formular un programa de educación en energías renovables para estudiantes de secundaria desde el Enfoque CTS; a través de una metodología descriptiva, sociocrítica, aplicada de corte transversal con un enfoque mixto. Se presentan como resultados las oportunidades de Colombia en la producción de biocombustibles y las problemáticas asociadas al déficit energético. Se concluye acerca de la necesidad de un programa de educación en energías renovables que posibilite la formación de estudiantes capaces de impulsar, aprovechar y potencializar dichas oportunidades en materia de energía proveniente de la biomasa.

Palabras clave: educación en energías renovables, biocombustibles, enfoque CTS.

Abstract

Currently humanity is going through a crisis of environmental, economic and energy security, which has generated the need to seek clean and renewable sources of energy. The impulse of these technologies requires, among other things of education, for to have a trained workforce and raise awareness about their benefits and impacts. The present research project aims to formulate an education program in renewable energy for high school students from the CTS Approach; Through a descriptive, socio-critical methodology, applied cross-sectional with a mixed approach. Colombia's opportunities in the production of biofuels and the problems associated with the energy deficit are presented as results. It concludes about the need for a renewable energy education program that enables the training of students capable of promoting, exploiting, and enhancing opportunities in the field of energy from biomass.

Keywords: education in renewable energies, biofuels, CTS approach.

¹ Universidad Distrital Francisco José de Caldas, <https://orcid.org/0000-0001-6002-8345>, lzuniga0112@gmail.com

² Universidad Distrital Francisco José de Caldas, <https://orcid.org/0000-0002-6654-3177>, patriciagallegot@gmail.com

³ Universidad Distrital Francisco José de Caldas, <https://orcid.org/0000-0002-4241-1823>, adrianavalenz.go@gmail.com

1. Introducción

Las energías renovables son una alternativa prometedora para aliviar las complicaciones ambientales, económicas y energéticas asociadas a la cada vez mayor demanda de energía para satisfacer las necesidades de desarrollo y crecimiento de la población humana. Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos que se vienen realizando para implementar y aprovechar eficientemente fuentes de energía renovable, se requiere de una mayor confianza pública, de políticas, legislación, incentivos económicos y educación, para promover el crecimiento, desarrollo e implementación de estas tecnologías (Broman, 1994; Jennings, y Lund, 2001; Ocetkiewicz et al., 2017).

Para lograr un despliegue a gran escala de energía renovable (ER), se debe contar con una fuerza laboral capacitada y educada, así como generar conciencia en la población mundial sobre los beneficios de esta tecnología (Kandpal y Broman, 2014). No solo estudiantes y docentes en instituciones primarias, secundarias y postsecundarias deben ser educados, sino también dueños de negocios, empleados y tomadores de decisiones en el campo de las energías renovables (Karatepe et al., 2012), ya que son los usuarios finales de la energía obtenida a partir de fuentes renovables y, por lo tanto, necesitan conocimientos básicos sobre cómo utilizar esta nueva tecnología, deben sentirse motivados para usarla (Broman, 1994; Guven y Sulun, 2017), además de aumentar su conocimiento, crear actitudes favorables, cambiar conductas abiertas y ser conscientes de la necesidad de un cambio de energía y de las formas de lograrlo (Mishra, 2016).

Con el objetivo de educar de manera integral estudiantes que respondan a las necesidades del siglo XXI, se plantea una educación en ER desde un enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), en el que se abordan temáticas de manera interdisciplinar, en el contexto del desarrollo energético, tanto rural como urbano, con el fin de promover una alfabetización científica y tecnológica para que las personas puedan tomar democráticamente decisiones responsables en cuestiones controvertidas relacionadas con la calidad de las condiciones de vida (Acevedo, 1997).

De acuerdo con el panorama presentado anteriormente, el objetivo de esta investigación es formular un programa de educación en energías renovables para estudiantes de secundaria desde el enfoque CTS.

2. Fundamentación teórica

Actualmente la humanidad está pasando por una crisis global multidimensional, es decir, de seguridad ambiental, económica y energética. Sin embargo, proyecta que la demanda mundial de energía aumentará constantemente debido al rápido aumento de la población mundial, el ritmo de la industrialización, la urbanización y la motorización (Zyadin et al., 2012). A esto se suma el agotamiento de los combustibles fósiles en un futuro cercano, debido a que actualmente se extraen crudos cada vez más pesados los cuales son más difíciles de refinar, afectando directamente al costo de producción de combustibles. De continuar la

extracción al ritmo actual, las reservas de petróleo se agotarán para mediados del presente siglo (Bojic, 2004; Fernández et al., 2012; Karatepe et al., 2012).

Ante esta crisis, se han iniciado esfuerzos estableciendo un conjunto de medidas y políticas integrales para revisar todo el sector energético: la sustitución de combustibles fósiles buscando fuentes limpias y renovables de energía, la gestión de la energía, la mejora de la eficiencia energética, la difusión mundial a gran escala de tecnologías apropiadas para aprovechar las fuentes de energías renovables (Broman y Kandpal, 2011; Porras et al., 2018).

Las energías renovables son formas de energía que tienen una fuente prácticamente inagotable con respecto al tiempo de vida de un ser humano en el planeta, y cuyo aprovechamiento es técnicamente viable (Fernández et al., 2012). Esta energía proveniente de recursos solares, eólicos, de biomasa, geotérmicos, hidroeléctricos y oceánicos, no emite gases tóxicos y de efecto invernadero, pueden usarse siempre y se renuevan naturalmente (Guven y Sulun, 2017). Las tecnologías de energías renovables podrían llegar a satisfacer el 100 % de la demanda de servicios de energía.

Debido a la imperante necesidad del avance científico y tecnológico en la producción de biocombustibles, es necesario el reconocimiento e investigación de la biomasa como fuente de energía renovable, que ha surgido como una estrategia para reducir la quema de cultivos y producir biocombustibles, una alternativa adecuada al carbón, la gasolina, diesel y otros combustibles contaminantes, que pueden ayudar a reforzar la seguridad energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes del aire urbano (Balat y Balat, 2010; Carter et al., 2018).

Durante los últimos años la industria de la energía renovable ha experimentado un enorme crecimiento: su capacidad de producción se está expandiendo, su eficacia aumenta y los precios disminuyen, mientras que se crean nuevos productos que requieren menos energía (Vilches et al., 2014). Sin embargo, estas tecnologías aún enfrentan una serie de desafíos que no solo son técnicos, sino que implican políticas, legislación, incentivos económicos y educación.

La educación, como un medio crucial para el cambio social, desempeña un papel crítico en el progreso de la industria de energía renovable (Jennings y Lund, 2001; Karatepe et al., 2012), puesto que estimula el esfuerzo científico, mejora los medios de vida, fomenta la resistencia necesaria para enfrentar desafíos, es fundamental para alcanzar un conocimiento integrado, una conciencia, habilidades y comportamientos coherentes con el desarrollo sostenible y para cultivar el pensamiento crítico que permita una participación pública efectiva en la toma de decisiones (Jennings, 2009; Liarakou et al., 2009). Específicamente frente a la energía proveniente de la biomasa, se requiere de una nueva generación de niños, jóvenes y profesionales con iniciativas, competencias y habilidades, que se atrevan a resolver las problemáticas asociadas a la producción de biocombustibles (Benchikh, 2001).

Para este fin, la educación en energías renovables tiene como objetivos (Othman y Sopian, 1999; Karatepe et al., 2012; Kandpal y Broman, 2014; Guven y Sulun, 2017):

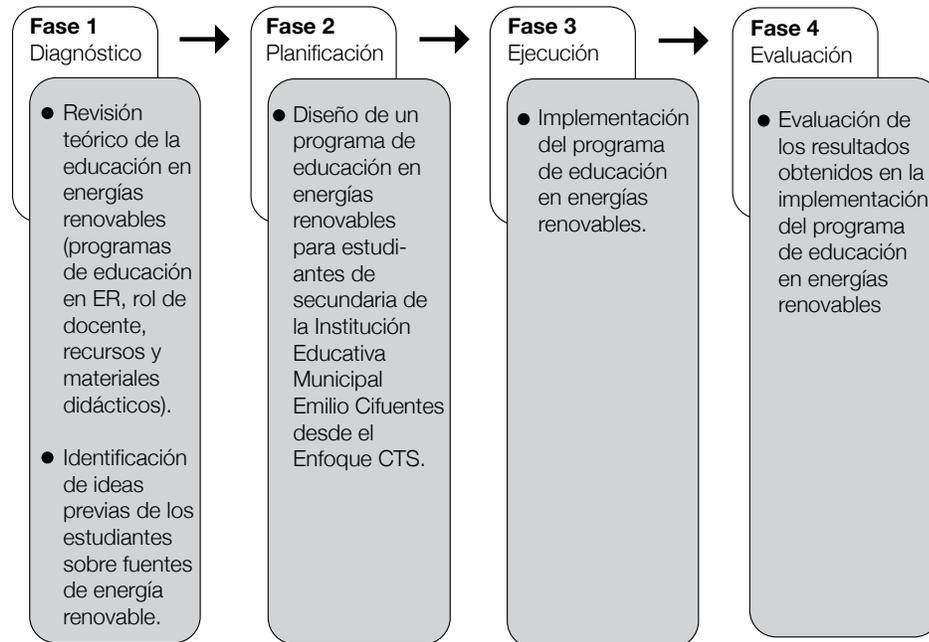
1. Desarrollar una conciencia entre los estudiantes sobre la naturaleza y la causa de la crisis energética actual (como el aumento de la escasez y los precios de los combustibles fósiles, las preocupaciones sobre el cambio climático, etc.).
2. Concientizar a los estudiantes sobre los diversos tipos de fuentes de energía renovables y no renovables, el potencial de sus recursos y las tecnologías existentes para aprovecharlos.
3. Desarrollar valores y actitudes funcionales en los estudiantes hacia la utilización de fuentes de energía y también permitirles apreciar las dimensiones socioculturales, económicas, políticas, ambientales e institucionales relacionadas con su desarrollo y utilización.
4. Permitir que los estudiantes sugieran estrategias alternativas para resolver la crisis energética en el futuro, para abordar y resolver problemas reales relacionadas con la energía, la necesidad de conservar la energía y de utilizar fuentes de energías renovables.

Para materializar plenamente estos objetivos, es necesario implementar un programa innovador de educación en energías renovables desde un enfoque CTS, en el que se abordan temáticas de manera interdisciplinar, en el contexto del desarrollo energético, tanto rural como urbano, para el desarrollo de habilidades y competencias que contribuyen al empoderamiento de la ciudadanía frente a problemas de la vida real en materia de energía que a su vez están íntimamente ligados al grado de desarrollo y progreso científico-tecnológico del país (Aikenhead, 1994; Prieto et al., 2012).

3. Metodología

La metodología de la investigación se caracteriza por ser descriptiva, sociocrítica, aplicada de corte transversal con un enfoque mixto, que permitirá recurrir a técnicas e instrumentos para la recolección de datos, dando un lugar prioritario a la triangulación. La metodología se divide en cuatro fases presentadas en el esquema N.º 1.

Esquema N.º 1
Fases de la Investigación



Fuente: elaboración propia.

4. Resultados

La matriz energética de Colombia está conformada principalmente por la generación de energía hidráulica que alcanza el 66 %, seguida por la generación térmica con el 33 % de participación del mercado eléctrico (Porras et al., 2018), y presenta ventajas para desarrollar las cadenas de bioetanol y de biodiesel a partir de distintos cultivos, teniendo en cuenta que se cultivan 4,2 millones de hectáreas, mientras que se estima que hay 20 millones de tierras potencialmente agrícolas en el país, ubicadas principalmente en la sabana y bosques poco poblados de la parte oriental, tierras utilizadas para la ganadería y tierras marginales (Carrizo et al., 2009).

Colombia es el principal productor de aceite de palma en América Latina, quinto en el rango mundial, cuenta con 6 plantas de biodiesel en la región del norte y oriente con una producción diaria de 1485 ton/día, lo que no supe la necesidad interna. También se constituye como el segundo productor de etanol en América del Sur, después de Brasil. La producción se organiza en la región del valle geográfico del río Cauca, en torno al cultivo de caña de azúcar (cultivo permanente). El etanol producido es incorporado a la nafta en una proporción de 10 % desde el año 2008, con la meta de pasar a 20 % a partir de 2012. La demanda de etanol carburante es cubierta en un 82 % con una producción interna anual de 260-300 millones de litros que no satisfacen el porcentaje de mezcla E10 establecido nacionalmente (Delgado et al., 2015).

Colombia presenta disponibilidad de tierra, mano de obra y políticas internas de consumo y producción para el crecimiento de los biocombustibles, pero todavía atraviesa dificultades internas como la desigualdad social, conflictos internos violentos por la posesión de tierras asociados con la violación de los derechos humanos, principalmente desplazamiento y despojos; monopolios, los intereses por la tierra del gobierno y de las empresas queriendo ejecutar megaproyectos agroindustriales, el aumento en el área sembrada, falta de inversión en nuevas plantas, trabas políticas que podrían impedir la inversión privada y extranjera, así como los precios actuales del mercado (Carrizo et al., 2009; Castiblanco y Hortua, 2012; Delgado et al., 2015). En la actualidad, las zonas rurales de Colombia aún utilizan GLP (65,59 %), leña (28,37 %) y energía eléctrica (4,97 %) en la cocción de alimentos, lo que puede provocar problemas de salud, ya que la quema de leña, estiércol, carbón y otros combustibles tradicionales están asociados a enfermedades respiratorias (Naranjo, 2017).

5. Conclusiones

La solución a la problemática de déficit energético y en parte también a las problemáticas ambientales asociadas al consumo de combustibles fósiles en el contexto colombiano, implican el desarrollo de infraestructura, tecnologías, políticas, incentivos económicos y educación en ER. Es necesario innovar en la enseñanza a través de un programa de educación en energías renovables desde un enfoque CTS que promueva una formación innovadora, integral e interdisciplinar de estudiantes con habilidades y capacidades para participar colectivamente en la aventura de enfrentar problemas relevantes en materia de energía y construir conocimientos científicos, desarrollar un pensamiento crítico, generar alternativas de solución y tomar decisiones fundamentadas.

6. Referencias bibliográficas

- Acevedo, J. A. (1997). Ciencia, tecnología y sociedad (cts) un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 10, 269-275.
- Aikenhead, G. S. (1994). What is STS science teaching? En J. Solomon y G. Aikenhead (Eds.), *STS education: International perspectives on reform*, (pp. 47-59). New York: Teachers College Press. <https://r.issu.edu.do/?l=563nky>
- Balat, M., & Balat, H. (2010). Progress in biodiesel processing. *Applied Energy*, 87(6), 1815-1835. doi:10.1016/j.apenergy.2010.01.012
- Benchikh, O. (2001). Global renewable energy education and training programme. *Desalination*, 141, 209-221.
- Bojic, M. (2004). Education and training in renewable energy sources in Serbia and Montenegro. *Renewable Energy*, 29, 1631-1642.
- Broman, L. (1994). On the didactics of renewable energy education-drawing on twenty years' experience. *Renewable Energy*, 5, 1398-1405.
- Broman, L., & Kandpal, T. C. (2011). Pure-public understanding of renewable energy. World Renewable Energy Congress (pp. 2478-2484). Sweden: Policy Issues.

- Carter, E., Shan, M., Zhong, Y., Ding, W., Yichen Zhanga, J. B., & Yang, X. (2018). Development of renewable, densified biomass for household energy in China. *Energy for Sustainable Development*, 46, 42-52.
- Carrizo, S. C., Ramousse, D. y Velut, S. (2009). Biocombustibles en Argentina, Brasil y Colombia: Avances y limitaciones [En línea]. *Geograficando*, 5(5). <https://r.issu.edu.do/?l=5648zG>
- Castiblanco, C., & Hortúa, S. (2012). Paradigma energético de los biocombustibles y sus implicaciones: panorama mundial y el caso colombiano. *Gestión y Ambiente*, 15(3), 1-20.
- Delgado, J. E., Salgado, J. J., & Pérez, R. (2015). Perspectivas de los biocombustibles en Colombia. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 13-28.
- Fernández, L. C., Montiel Montoya, J., Millán Oropeza, A., & Badillo Corona, J. A. (2012). Producción de biocombustibles a partir de microalgas. *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo*, 101-115.
- Guyen, G., & Sulun, Y. (2017). Pre-service teachers' knowledge and awareness about renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 663-668.
- Jennings, P. (2009). New directions in renewable energy education. *Renewable Energy*, 34, 435-439.
- Jennings, P., & Lund, C. (2001). Renewable energy education for sustainable development. *Renewable Energy*, 22, 113-118.
- Kandpal, T. C., & Broman, L. (2014). Renewable energy education: A global status review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 34, 300-324.
- Liarakou, G., Gavrilakis, C., & Flouri, E. (2009). Secondary school teachers' knowledge and attitudes towards renewable energy sources. *J Sci Educ Technol*, 18, 120-129.
- Mishra, S. (2016). Renewable energy awareness and education in India. Curr sustainable renewable energy rep. Springer International Publishing.
- Naranjo, F. (2010). La problemática de la salud, en relación con las cocinas de leña en áreas rurales a nivel mundial. *Éxito Empresarial*, 123, 1-4.
- Ocetkiewicza, I., Tomaszewskab, B., & Mróz, A. (2017). Renewable energy in education for sustainable development. The Polish experience. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 92-97.
- Othman, M. Y., & Sopian, K. (1999). Renewable energy education for Asian. *Renewable Energy*, 1225-1230.
- Porras, H., Martínez, A., & Herrera, M. (2018). Un análisis de las implicaciones de la falta de cobertura de energía renovable no convencional en Colombia. *Inventum*, 13(25), pp. 41-52.
- Prieto, T., España, E., & Martín, C. (2012). Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 71-77.
- Vilches, A., Gil Pérez, D., Toscano, J.C. y Macías, O. (2014). «La transición energética. Una nueva cultura de la energía» [artículo en línea]. OEI. ISBN 978-84-7666-213-7. <https://r.issu.edu.do/?l=565M7i>
- 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(2012), 78-85.