

EJE 8

Nuevos conocimientos en ciencias básicas, orientados a la enseñanza

Antecedentes de Design Research en
la educación en energías renovables



*«Nuevos paradigmas y
experiencias emergentes»*

Antecedentes de Design Research en la educación en energías renovables

Background on Design Research in Renewable Energy Education

Laura Zúñiga González¹

Jesús Valverde Berrocoso²

Resumen

La presente comunicación se refiere a un avance de la investigación doctoral adelantada en el Doctorado Interinstitucional en Educación, de la Universidad Distrital FJdC, que específicamente describe las principales tendencias del enfoque metodológico Design Research en la educación en energías renovables, mediante el Mapeamiento Bibliográfico Informativo de 50 artículos analizados. Como resultado se describen 3 enfoques y 8 campos temáticos; aquellos enfoques con mayor peso fueron enseñanza con un 72 %, concepciones, visiones y representaciones con un 17 %, y formación de profesores con un 11 %. El campo temático con mayor representación fue fundamentación con un 42 % y los de menor representación fueron actitudes y desarrollo profesional con un 4 %. Se concluye sobre la importancia del enfoque metodológico Design Research en la educación en energías renovables en el contexto colombiano.

Palabras clave: educación en energías renovables, enfoque metodológico, design research.

Abstract

This communication refers to an advance of the doctoral research carried out in the Interinstitutional Doctorate in Education of the FJdC District University, which specifically describes the main trends of the Design Research methodological approach in education in renewable energies, through the Informational Bibliographic Mapping of 50 articles analyzed. As a result, 3 approaches and 8 thematic fields are described; those approaches with the greatest weight were teaching with 72 %, conceptions, visions and representations with 17 %, and teacher training with 11 %. The thematic field with the highest representation was foundation 42 % and those with the least representation were attitudes and professional development with 4 %. It concludes on the importance of the Design Research methodological approach in renewable energy education in the Colombian context.

Keywords: renewable energy education, methodological approach, design research.

¹ Universidad de Extremadura, Colombia, lzuniga0112@gmail.com

² Universidad de Extremadura, España, jevabe@unex.es

1. Introducción

La satisfacción de las necesidades de desarrollo y crecimiento de la población humana ha requerido de una cada vez mayor demanda de energía lo que ha generado complicaciones ambientales, sociales y económicas (Zyadin et al., 2014). Estas problemáticas han llevado a la búsqueda de una revolución energética que haga uso de fuentes de energía renovables (ER) dentro de un modelo de producción sostenible y bajo en carbono, que impulse el autoconsumo, la producción descentralizada de energía, abra posibilidades de empleo y contribuya a la inclusión social y a la erradicación de la pobreza (Broman & Kandpal, 2011).

Sin embargo, para impulsar la industria de las ER, se requiere de una educación en energías renovables, en adelante EER, que permita a los ciudadanos alcanzar un conocimiento integrado, habilidades y comportamientos acordes con el desarrollo sostenible, con el fin de reconocerse como actores críticos capaces de tomar decisiones para resolver problemáticas en materia de energía (Jennings, 2009). La EER juega un papel importante en la reducción del deterioro ambiental, en el logro de los objetivos del desarrollo sostenible, en el crecimiento económico y en el aumento de oportunidades profesionales (Zafar et al., 2020).

La implementación de la EER en los diferentes niveles de escolaridad requiere de metodologías abiertas, flexibles e interdisciplinarias (Berkovski & Gottschalk, 1997) que se materialicen en propuestas educativas innovadoras que pueden ser diseñadas, desarrolladas y evaluadas desde el enfoque Design Research, definido por Bannan (2003), como un proceso contextualizado, articulado y sistemático en el que se construyen colaborativamente prototipos (sucesivos) de la intervención educativa que respondan cada vez más a las aspiraciones y requisitos innovadores (Van den Akker, 2009), a lo largo de varios ciclos.

Todo esto para lograr que los saberes sean utilizables y procesables y resulten en una alternativa de solución a problemas complejos de la práctica educativa que permitan avanzar en el conocimiento teórico acerca de las características, los procesos de desarrollo, usos y/o repercusiones de dichas intervenciones exitosas en un contexto natural (Nieveen, 2018; Sepúlveda, 2020), y permita a otros profesionales «utilizarlas» en otros entornos (Barbosa & Oliveira, 2015).

El enfoque Design Research consiste en un estudio sistemático que involucra: (i) fase preliminar: identificación y análisis del problema por investigadores y docentes, revisión de investigaciones previas y de literatura relevante; (ii) fase de prototipado: el diseño y desarrollo de sucesivas versiones (prototipo) de intervenciones educativas con base teórica y conocimientos vivenciales docentes, aplicados y probados en sus contextos objetivos; (iii) fase de evaluación: poner el diseño, implementación y resultados a consideración del equipo de trabajo y de los pares con el fin de refinar los prototipos en un proceso cíclico de análisis, diseño, evaluación y revisión hasta que se logra un equilibrio satisfactorio entre lo previsto y la realización, planteando principios de diseño y perfeccionando las características del producto educativo con base en la práctica dada en el contexto específico (Plomp, 2018).

2. Metodología

Se sistematizaron 50 artículos mediante la metodología del Mapeamiento Bibliográfico Informativo (Molina et al., 2013), en los que se realizó una búsqueda bibliográfica sobre educación en energías renovables utilizando la metodología Design Research en las bases de datos Eric, Dialnet, Scielo, Science Direct, Springer y en libros, utilizando términos de búsqueda «Educación en energías renovables + Investigación basada en el diseño», «Educación en energías renovables + experimentos de diseño», «Educación en energías renovables + Investigación del diseño», «Educación en energías renovables + investigación del diseño educativo», «Educación en energías renovables + Design Research», «Renewable energy education + Design Research».

Esta búsqueda produjo un inventario de 50 artículos, los cuales se analizaron a partir de la lectura completa de los mismos y de la sistematización de la información en una hoja de cálculo del programa Excel. A partir de la revisión realizada se sistematizaron categorías emergentes que se presentan en el siguiente apartado.

3. Resultados

Los tres enfoques y ocho campos temáticos emergentes en la lectura y análisis de los artículos permiten justificar la necesidad de trabajar la metodología Design Research en la EER en el contexto colombiano. En la Figura 1 se muestra el peso de cada enfoque. En la Figura 2 se muestra la relación entre enfoques y campos temáticos, cuya descripción se amplía en la Tabla 1.

Figura 1
Distribución del número de artículos en cada enfoque

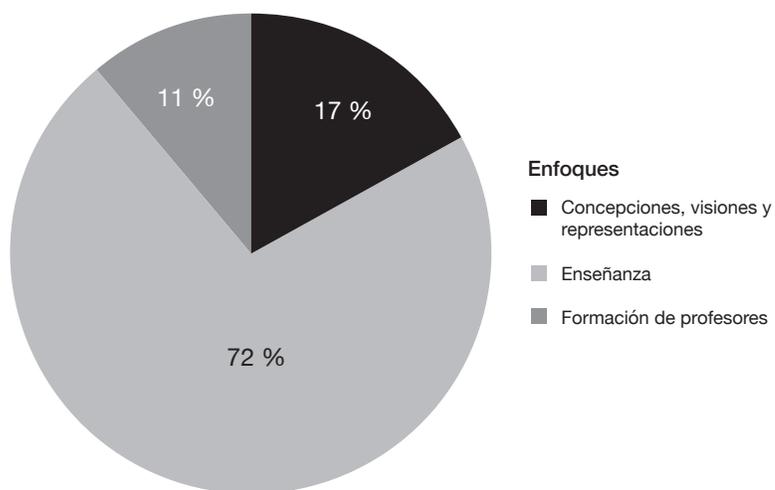


Figura 2
Número de artículos en relación con el campo temático

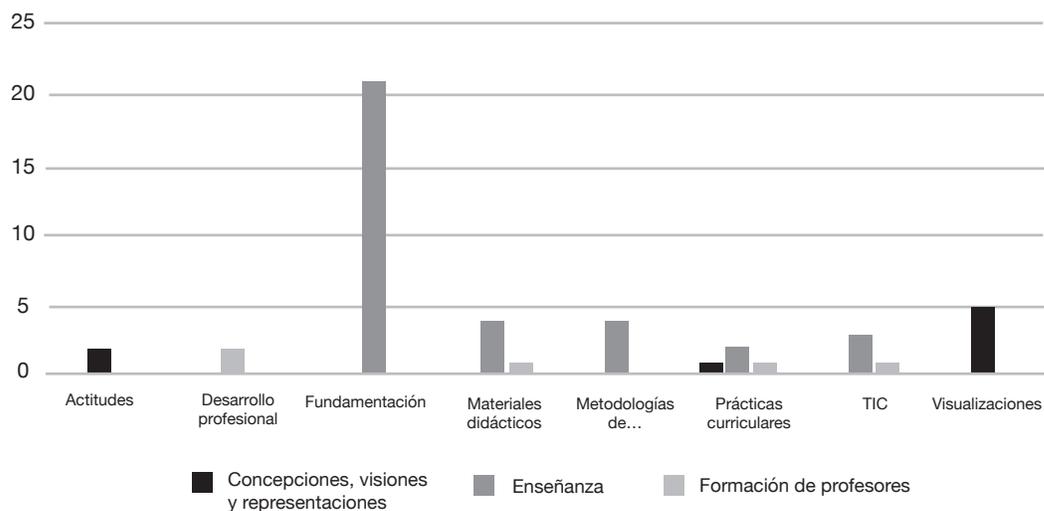


Tabla 1
Caracterización de los campos temáticos emergentes en cada enfoque

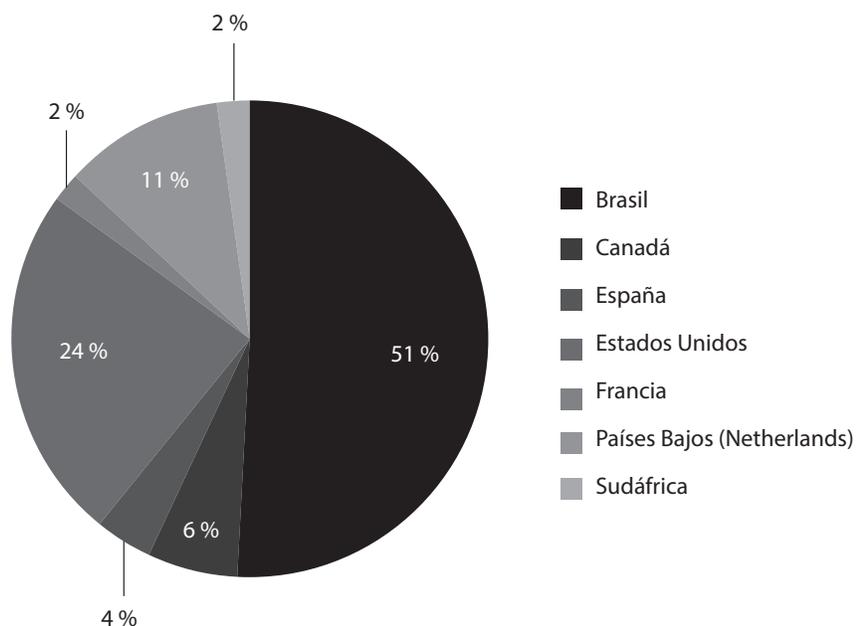
Enfoques / Campo temático	Enseñanza	Formación de profesores	Concepciones, visiones, representaciones
Actitudes			Actitudes sobre aprendizaje, sostenibilidad ambiental, el uso sostenible de la energía (4 %).
Desarrollo profesional		Formación de grupos de investigación colaborativos entre docentes de diferentes niveles educativos. Los productos de la investigación educativa posibilitan la reflexión sobre la práctica. Rigor y criterios para la validación de la investigación docente, a partir de la colaboración entre académicos y docentes (4 %).	

(Continuación)

Enfoques / Campo temático	Enseñanza	Formación de profesores	Concepciones, visiones, representaciones
Fundamentación	Definición, fases, criterios de validación, roles de los investigadores, desafíos, etc., sobre Design Research a tener en cuenta en el diseño de intervenciones educativas y el diseño curricular. (42 %).		
Materiales didácticos	Uso de textos de divulgación científica y secuencias didácticas (8 %).	Materiales curriculares educativos enfocados en el desarrollo de competencias (2 %).	
Metodologías de enseñanza	Método Jigsaw, controversias sociocientíficas, aprendizaje basado en proyectos (8 %).		
Prácticas curriculares	Sistematización de información significativa y útil para la toma de decisiones sobre objetivos, contenidos, desarrollo de actividades, evaluación, uso del lenguaje en el aula (4 %).	Apoyo a maestros para abordar las metas de aprendizaje de todos los niños (2 %).	Currículo con base teórica con implicaciones en la práctica pedagógica, teniendo en cuenta la formación de sujetos reflexivos, el contexto en el que se inserta (2 %).
TIC	Diseño y producción grupal de artefactos digitales, uso de wikis, museos virtuales socio-constructivistas (6 %).	Capacitación accesible y de calidad para los docentes que enseñan en línea (2 %).	
Visualizaciones			Visión crítica que lleva a tomar decisiones frente a la crisis ambiental, específicamente frente a problemas energéticos globales (8 %).

Los resultados muestran que un gran porcentaje de la literatura revisada (38 %) aún se encuentra en fase de fundamentación, y que se hacen necesarias investigaciones en donde se lleve a la práctica y se fortalezcan las metodologías de enseñanza en la EER, sobre todo en el contexto colombiano, teniendo en cuenta que la mayoría de estudios que utilizan la metodología Design Research se encuentran en Brasil (51 %), Estados Unidos (24 %) y Países Bajos (11 %) como se muestra en la Figura 3; y, además, que como se argumenta en dicha metodología, el contexto es el que determina las problemáticas educativas a abordar y las soluciones más adecuadas, de las cuales se derivan los principios de diseño que no se pueden generalizar, sino que dan sugerencias para estudios que se realicen en contextos similares.

Figura 3
Número de artículos en relación con el país



4. Conclusiones

El enfoque metodológico Design Research, surgido en la última década, ofrece potencialidades para el diseño, desarrollo y la evaluación de intervenciones educativas, en este caso en el marco de la educación en energías renovables, que favorece el trabajo colaborativo entre docentes e investigadores en educación, al abordar criterios de validación desde un proceso sistemático, que da rigor y credibilidad a la investigación educativa en la solución de problemas complejos de la práctica educativa de contextos reales. Asimismo, apunta a mejorar el currículo al crear espacios para la construcción interdisciplinar de objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje, rol del docente, recursos, grupos, ubicación, tiempo, evaluación, etc.

La EER involucra no solo conocimientos de ciencias naturales (física, química, biología), también de economía, ingeniería, gestión, ética, etc. Sin embargo, los resultados muestran la necesidad de pasar de la fundamentación a la práctica, a la implementación de innovaciones educativas en EER desde el enfoque Design Research, específicamente en el contexto colombiano, en donde no se encontraron antecedentes.

5. Referencias bibliográficas

- Bannan, B. (2003). The Role of Design in Research: The Integrative Learning Design Framework. *Educational Research*, 32(1), 21-24. doi:10.3102/0013189x032001021
- Barbosa, J. C., & Oliveira, A. M. P. (2015). Por que a Pesquisa de Desenvolvimento na Educação Matemática? *Revista do programa de pós-graduação em educação matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)*, 8, 526-546.
- Berkovski, B., & Gottschalk, C. M. (1997). Strengthening Human Resources for new and Renewable Energy Technologies of the 21 Century. *Renewable Energy*, Vol. 10, N.º 2/3, 441-450.
- Broman, L., & Kandpal, T. C. (2011). PURE-Public Understanding of Renewable Energy. *World Renewable Energy Congress-Sweden*. Doi: 10.3384/ecp110572478
- Jennings, P. (2009). New directions in renewable energy education. *Renewable Energy*, 34(2), 435-439. doi:10.1016/j.renene.2008.05.005
- Molina, A., Mojica, L., & López, D. (2005). Ideas de niños y niñas sobre la naturaleza: estudio comparado. *Revista Científica*, (7), 41-62.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2018). Avaliação formativa na pesquisa-aplicação em educação. En Plomp, T., Nieveen, N., Nonato, E., & Matta, A., Pesquisa-Aplicação Em Educação, uma introdução. (págs. 177-198). São Paulo: Artesanato Educacional Ltda.
- Plomp, T. (2018). Pesquisa-aplicação em educação: uma introdução. En Plomp, T., Nieveen, N., Nonato, E., & Matta, A., Pesquisa-Aplicação Em Educação, uma introdução. (págs. 25-66). São Paulo: Artesanato Educacional Ltda.
- Sepúlveda, C. (2020). Perfil de adaptação e ensino de evolução: uma metodologia de uso de perfis conceituais no planejamento de ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 56-79. doi:10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p56
- Van den Akker, J. (2009). Curriculum Design Research. En T. Plomp, & N. Nieveen, An introduction to educational design research (págs. 37-51). Enschede: SLO Netherlands Institute for curriculum development.
- Zafar, M. W., Shahbaz, M., Sinha, A., Sengupta, T., & Qin, Q. (2020). How renewable energy consumption contribute to environmental quality? The role of education in OECD countries. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122149.
- Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., & Pelkonen, P. (2014). Secondary school teachers' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy*, 62, 341-348. doi:10.1016/j.renene.2013.07.033