



## **P03-177: Energías renovables para la formación de profesores. Recursos y experiencias docentes**

Verónica Tricio Gómez, vtricio@ubu.es, Departamento de Física, Universidad de Burgos.

Rolando Valdés Castro, rvaldes@ubu.es, Departamento de Física, Universidad de Burgos.

**RESUMEN.** Ante los problemas ambientales derivados de los usos actuales de las energías fósiles, es urgente la incorporación de las energías renovables (ER). Nuestro objetivo es contribuir a ello mediante una adecuada formación científico-tecnológica de los profesores. Para ello, se diseñaron y elaboraron una diversidad de materiales didácticos para el aprendizaje activo. Los recursos abarcan diferentes aspectos sobre la temática adaptados a los currículos escolares. Presentamos una selección de acciones educativas con enfoque CTSA y STEAM realizadas sobre ER en las diferentes etapas educativas, desarrolladas principalmente en cursos de Máster y en cursos para profesores de Secundaria.

**PALABRAS CLAVE.** Energías renovables, educación para el desarrollo sostenible, CTSA, STEAM.

### **INTRODUCCIÓN**

La energía es un elemento indispensable en nuestra vida, y es incuestionable que se da un fuerte vínculo entre las actividades energéticas y el actual cambio climático antropogénico: ha sido el altísimo consumo de fuentes fósiles de energía lo que ha provocado problemas como el calentamiento climático y sus efectos derivados. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, para tener éxito en limitar el calentamiento global, el mundo necesita con urgencia utilizar la energía de manera eficiente y cambiar a fuentes limpias. Somos conscientes de la alta responsabilidad de los científicos en su función de servicio y en el impulso de la difusión para elevar la cultura científica a los ciudadanos (Tricio & Valdés, 2015).

Desde hace años, promover el desarrollo humano sostenible (Tricio *et al.*, 2014; Vilches *et al.*, 2017), ayuda a que se vayan incluyendo contenidos relacionados con ER en los diferentes niveles escolares. El objetivo principal de esta ponencia es contribuir a la formación y desarrollo de competencias del profesorado mediante la presentación de un conjunto de materiales docentes y posibles acciones de aprendizaje sobre las bases del funcionamiento de las ER y temas relacionados.

## REFERENTE TEÓRICO

Son múltiples los aspectos a tener en cuenta en la elaboración de materiales educativos destinados a orientar y facilitar el aprendizaje. Entre ellos cabe destacar la correspondencia a las exigencias curriculares de una materia, a las necesidades de desarrollo del currículo escolar y, en última instancia, a las necesidades de la sociedad.

Diversos autores, (Acevedo *et al.*, 2002), (Fernandes *et al.*, 2014), (Queiruga, 2017), han analizado los aportes de los enfoques, CTS, CTSA y STEAM en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, como indicador de calidad y actualización para la alfabetización científica y tecnológica de todas las personas.

## METODOLOGÍA

Los materiales didácticos de la enseñanza-aprendizaje de las ER para la formación de profesores, tienen como eje central los enfoques indicados en el apartado anterior: CTSA y STEAM para la enseñanza multidisciplinar propia de las ER. Nuestra propuesta metodológica consiste en utilizar durante la enseñanza de contenidos sobre energías renovables la conocida orientación del aprendizaje a través del planteamiento de problemas abiertos que los alumnos solucionan realizando sistemas de tareas. Se abordan distintas situaciones de aplicación de conceptos relacionados con las ER, su incidencia en las problemáticas ambientales y sus soluciones actuales de transición energética. Hemos probado el chat GPT como una nueva herramienta de búsqueda de información sobre ER. Se ha diseñado y elaborado una diversidad de materiales didácticos para el aprendizaje activo dentro y fuera del aula. Los recursos y las experiencias docentes se han desarrollado principalmente en cursos de Máster y de profesores de Secundaria.

Son numerosos y diversos los materiales docentes y las actividades desarrolladas en diferentes niveles de educación por los autores de esta contribución, (Tricio, 2012; Arias & Tricio, 2013; Tricio & Arias, 2016; Valdés *et al.*, 2018; Valdés & Tricio, 2019; Tricio & Valdés, 2022).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A modo de síntesis, se ofrece una selección de los recursos y experiencias docentes realizadas que han contribuido a la formación y desarrollo de competencias del profesorado:



\*Realización de una amplia diversidad de actividades en cursos reglados en dos Máster universitarios de formación de profesores y en cursos formativos no reglados para el profesorado de secundaria. \*Experimentación en el aula y fuera de ella, como una de las actividades específicas de aprender haciendo. \*Actividades de enseñanza aprendizaje como investigación orientada. \*Preparación y propuestas de materiales didácticos sobre biomasa y geotérmica para distintos niveles de estudios y con diversos propósitos competenciales. \*Formulación de diferentes actividades en la propuesta didáctica *Cartilla para la enseñanza de las energías renovables*, con un enfoque multidisciplinar; y su aplicación en un proyecto de investigación colaborativo entre la UBU (España) y la UDFJC (Bogotá). \*Preparación de recursos y actividades sobre la utilización de la energía eólica y el secado solar. \*Diseño de problemas docentes y sistemas de tareas para introducir en el proceso docente elementos de la actividad investigadora contemporánea. \*Colaboración en actividades de extensión universitaria y de formación a lo largo de la vida.

La experiencia presentada trata sobre la impostergable introducción de nuevos objetivos y contenidos sobre el aprendizaje de las ER utilizando una metodología didáctica general ya probada. Nuestras observaciones han permitido precisar los contenidos, ejercicios y sistemas de tareas utilizados y mejorar los medios de enseñanza elaborados.

## CONCLUSIONES

Se ha planteado el enmarque de las energías renovables para fomentar una adecuada educación científica acorde con las necesidades de la sociedad actual. Ha sido destacado el marcado carácter multidisciplinar de las ER en la enseñanza, en distintos contextos académicos y para distintos niveles educativos. Se muestra un abanico de resultados en el ejercicio docente durante muchos cursos académicos para la formación de profesores presentando diversas iniciativas desarrolladas y experiencias docentes orientadas a los objetivos de sostenibilidad ambiental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. A., Vázquez, A., Acevedo, P., Manassero, M. A. (2002). Un estudio sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, secundaria y universidad. *Tarbiya*, 30, 5-27.
- Arias Ávila, N., & Tricio Gómez, V. (2013). *Cartilla para la enseñanza de las energías renovables*. Burgos, ES: Editorial Universidad de Burgos.

- Queiruga, M.A. (2015). Scientix: nuevas metodologías en enseñanza de la física. *Ed.: Real Sociedad Española de Física*, 481-482. Libro de Resúmenes XXXV Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física.
- Tricio, V. (2012). Actividades formativas en sostenibilidad y desarrollo sostenible en el Máster de Profesorado de la Universidad de Burgos. *Ed.: J. Fuentes, A. Pérez, O. Calzadilla*, 139-149. VI Taller Iberoamericano de la Enseñanza de la Física Universitaria, La Habana.
- Tricio Gómez, V., & Arias Ávila, N. (2016). Proyecto Colaborativo en Energías Renovables – PROCOLER. *Materiales IX Congreso Internacional de Didácticas de las Ciencias*, La Habana, 28-31.
- Tricio, V., & Valdés R. (2015). *Los científicos y la divulgación de la ciencia*. En M.A. Queiruga Dios (Ed.), *Innovación en la enseñanza de las Ciencias: reflexiones, experiencias y buenas prácticas* (pp. 83-111). A Coruña: Editorial Q.
- Tricio, V., & Valdés R. (2022). Actividades para el estudio de las energías renovables en distintos niveles de formación. *Comunicación Técnica en CONAMA 2022*.
- Tricio, V., Vilches, A., Gil Pérez, D. (2014). Ciencia de la Sostenibilidad: un nuevo enfoque científico. *Revista Española de Física (Temas de Física)*, 28-4, 8-9.
- Valdés, R., Rodríguez, L., Tricio, V., Lucio, J. (2018). Nociones elementales y problemas docentes sobre la producción y utilización de hidrógeno electrolítico obtenido mediante fuentes renovables de energía. *Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 12, No. 3, Sept. 2018*. 3310-1, 3310-7.
- Valdés Castro, & Tricio Gómez, V. (2019). Enseñanza a distancia de los fundamentos de las energías renovables. Experiencia de un curso de maestría para la formación de profesores de ciencias. *Actas. Congreso Iberoamericano “La educación ante la nueva Sociedad Digital” UNED*, pp. 1-8.
- Vilches, A., Macías, O., Gil, D. (2017). La transición a la sostenibilidad: Un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana. Temas clave de reflexión y acción. Recuperado de: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?La-transicion-a-la-sostenibilidad>.