

Organiza:



## V ENCUESTRO Ingeniería de la Energía

Patrocinadores:



Asociación Nacional  
de Productores  
de Energía Renovable



Cátedra  
Takasago Industria y  
Mantenimiento 4.0



CÁTEDRA DEL AGUA  
Y LA SOSTENIBILIDAD



# ACTAS DEL CONGRESO

## V ENCUESTRO DE INGENIERÍA DE LA ENERGÍA DEL CAMPUS MARE NOSTRUM



Editores:

Mariano Alarcón García (Editor)

Manuel Seco Nicolás (Co-editor)

© Mariano Alarcón García

ISBN: 978-84-09-29971-3

Dirección web de congreso: [V-EIECMN](http://V-EIECMN)

Universidad de Murcia

Campus Mare Nostrum

Del 23 al 26 de  
noviembre de 2020

Quinta edición del Encuentro orientado a servir de espacio de reunión para tratar las distintas facetas de las aplicaciones de la Energía en los ámbitos académico y profesional, así como de instituciones y empresas en el que compartir trabajos, se muestren avances creando un espacio virtual de debate y reflexión en el que plantear soluciones a los importantes retos que la Sociedad tiene en el ámbito de la Energía, englobado en el ODS-7, *Energía asequible y no contaminante*, desde una vocación tecnológica pero a la vez con sensibilidad social.



LOZANO RIVAS, Fernando <sup>(1)</sup>; DEL CERRO VELAZQUEZ, Francisco <sup>(2)</sup>

fernando.lozano@um.es

<sup>(1)</sup>Universidad de Murcia, Facultad de Química, Departamento de Electromagnetismo y Electrónica

<sup>(2)</sup>Universidad de Murcia, Facultad de Química, Departamento de Electromagnetismo y Electrónica

## INTRODUCCIÓN

El Desarrollo Sostenible es un concepto sobre el que se ha investigado mucho a lo largo del tiempo desde que en 1977 tuviera lugar la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental organizada por la UNESCO con la colaboración del PNUMA en Tbilisi. Será en 1987 cuando el informe Brundtland defina el concepto de Desarrollo Sostenible tal y como lo conocemos actualmente, en el cual se evidencia que el ámbito de afectación del mismo abarca no solo el medio ambiental, sino también el social y el económico [1]. Declarados los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, en adelante ODS, el 25 de septiembre de 2015, se crea un marco mundial para encaminar a toda la sociedad hacia una sostenibilidad global. Ante la necesidad de que los sistemas educativos den respuestas al cambio en nuestros estilos de vida y por tanto en la nueva forma de pensar y actuar de nuestros alumnos desarrollando nuevas competencias en sostenibilidad, la UNESCO propone una estrategia metodológica que permita a los docentes poder adaptar los elementos curriculares y desarrollar competencias clave para la sostenibilidad en sus tres dimensiones: ambiental, social y económica [2]. En esta investigación se presenta este marco guía que da impulso a la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) y muestra como ejemplo un proyecto realizado en el área STEM donde se trabajó en base a las competencias clave para la sostenibilidad propuestos por la UNESCO para el ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”.

## OBJETIVOS

-Exponer las nuevas metodologías del cambio en la Educación para el Desarrollo Sostenible, Ofrecer una pedagogía transformadora, orientada a la acción y mostrar ejemplos de enfoques y métodos de aprendizaje para el ODS 7 “Energía sostenible y no contaminante”.

## MÉTODO DE TRABAJO

Uno de los pilares en los que se sustenta la Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa es el siguiente: “Necesitamos propiciar las condiciones que permitan el oportuno cambio metodológico, de forma que el alumnado sea un elemento activo en el proceso de aprendizaje” [3]. Dada la importancia de transformar la institución educativa, la UNESCO hace un llamado a “promover los enfoques de la EDS a nivel institucional en escuelas y otros entornos de aprendizaje y capacitación” [4]. Este enfoque se basa en métodos clave del aprendizaje de los ODS consistentes en: **Proyectos de aprendizaje, talleres, proyectos de investigación y debates** entre otros. Existe un acuerdo general de que los alumnos, futuros ciudadanos de la sostenibilidad, necesitan competencias clave que les permitan participar constructiva y responsablemente en el mundo de hoy. Por tanto, las siguientes competencias clave son vistas como esenciales para el progreso del Desarrollo Sostenible [5].

-Competencia de pensamiento sistémico, de anticipación, normativa, estratégica, de colaboración, de pensamiento crítico, de autoconciencia, integrada de resolución de problemas.

¿Cómo alcanzar dicho grado competencial?. La UNESCO, en su documento “Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje” publicado en 2017, describe objetivos de aprendizaje que coadyuven a lograr dichas competencias.

Éstos se describen en tres dominios:

-**Cognitivo:** comprende el conocimiento y las herramientas de pensamiento necesarias para comprender mejor el ODS y los desafíos implicados en su consecución.

-**Socioemocional:** incluye las habilidades sociales que facilitan a los alumnos para colaborar, negociar y comunicarse con el objeto de promover los ODS, así como las habilidades, valores, actitudes e incentivos de autorreflexión que les permiten desarrollarse.

-**Conductual:** describe las competencias de acción.[2]

Por tanto, implementando este enfoque a través de métodos de aprendizaje descritos anteriormente en los que se trabajen estos tres dominios, los alumnos alcanzan competencias clave en sostenibilidad.

## RESULTADOS ALCANZADOS

Como ejemplo de enfoques y métodos de aprendizaje para el ODS 7 “Energía sostenible y no contaminante”. La UNESCO propone los siguientes:



Experimentos con tecnologías de energía renovable	Reflexionar y discutir sobre el propio uso de la energía; por ejemplo, clasificar las razones para el uso de energía en una dimensión (subjetiva), desde "satisfacer necesidades básicas" (energía para cocinar, etc.) hasta "una vida de lujo" (energía para una piscina, etc.).	Organizar visitas a emplazamientos de energía, incluyendo discusiones sobre los pros y los contras de los tipos y proyectos energéticos
Realizar análisis de escenario para la producción, suministro y uso de energía futuros	Realizar una campaña de ahorro de energía en la propia institución o a nivel local	Dirigir un proyecto grupal acerca de cuánta energía se necesita para producir nuestras necesidades básicas (por ejemplo, pan, cereales, etc.)
		Realizar un proyecto de investigación en torno a: "¿Cómo se relacionan la energía y el bienestar humano?"

Enfoques y métodos de aprendizaje para el ODS 7 “Energía sostenible y no contaminante”

## CONCLUSIONES

Con la publicación del documento expuesto en la presente investigación nace una nueva tendencia en la EDS mediante el enfoque metodológico de las UNESCO que ofrece a los alumnos de distintos niveles educativos alcanzar objetivos de aprendizaje y competencias clave para la sostenibilidad. Este nuevo enfoque ha sido empleado entre otros por Del Cerro y Lozano (2019), los cuales consideran el ecourbanismo implementado en el aula mediante proyectos técnicos, una herramienta didáctica potente y eficaz capaz de fomentar el aprendizaje diverso y multidisciplinario en el área STEM [6]. Es importante por tanto que docentes e investigadores desarrollen proyectos similares trabajando en este caso el ODS 7 para, que la energía asequible y no contaminante, forme parte de los proyectos de aprendizaje implementados en el aula y de esa forma, fomentar la EDS en las aulas.

## REFERENCIAS

[1] Naciones Unidas. (1987). Informe Brundtland de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Recuperado de:

<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0667131.pdf>

[2] UNESCO. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje. Recuperado de:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>

[3] Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, 10 de diciembre de 2013

[4] UNESCO. (2014). Hoja de ruta de la UNESCO para la implementación del programa de acción mundial sobre Educación para el Desarrollo Sostenible. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002305/230514e.pdf>

[5] de Hann, G. (2010). El desarrollo sostenible de las competencias relacionadas a la EDS en los marcos institucionales de apoyo. *Internacional Review of Education*, 56 (2), 315-328.

[6] Del Cerro Velázquez, F. y Lozano Rivas, F. (2019). Proyecto Técnico Ecourbano apoyado en las TIC para el aprendizaje STEM (Dibujo Técnico) y la consolidación de los ODS en el aula. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 60. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/60/04>



## Comités del V Congreso Encuentro de Ingeniería de la Energía del Campus Mare Nostrum

### Comité organizador

Mariano Alarcón García (Presidente)  
Manuel Seco Nicolás  
Francisco del Cerro Velázquez  
Juan Pedro Luna Abad  
Alfonso P. Ramallo González  
Fernando Lozano Rivas

### Comité científico

Alfonso P. Ramallo González (UM)  
Antonia Baeza Caracena (UM)  
Antonio González Carpena (UM)  
Antonio Urbina Yeregui (UPCT)  
Antonio Viedma Robles (UPCT)  
Félix Cesáreo Gómez de León Hijes (UM)  
Fernando Illán Gómez (UPCT)  
Francisco del Cerro Velázquez (UM)  
Francisco Vera García (UPCT)  
Gloria Alarcón García (UM)  
Gloria Villora Cano (UM)  
Joaquín Zueco Jordán (UPCT)  
José A. Almendros Ibáñez (UCLM)  
José Miguel Martínez Paz (UM)  
José Ramón García Cascales (UPCT)  
Juan Pedro Luna Abad (UPCT)  
Juan Pedro Montávez Gómez (UM)  
Manuel Lucas Miralles (UMH)  
Manuel Seco Nicolás (UM)  
Mariano Alarcón García (UM)  
Miguel Ángel Zamora Izquierdo (UM)  
Pedro J. Vicente Quiles (UMH)  
Teresa Maria Navarro Caballero (UM)  
Teresa Vicente Vicente (UM)

ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

**ACTAS DEL CONGRESO V ENCUENTRO DE  
INGENIERÍA DE LA ENERGÍA DEL CAMPUS MARE  
NOSTRUM**

**PROCEEDINGS OF THE V MEETING OF ENERGY ENGINEERING OF  
CAMPUS MARE NOSTRUM**

*Editor*

Mariano Alarcón García

*Co-editor*

Manuel Seco Nicolás

Murcia 2021