

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.





## REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN LA ENSEÑANZA DE MÁQUINAS TÉRMICAS MOTORAS

Ginés Morales Méndez <sup>(1)</sup>

Francisco del Cerro Velázquez <sup>(2)</sup>

gines.morales@um.es

<sup>(1)</sup>Universidad de Murcia, Escuela Internacional de Doctorado. Profesor de Educación Secundaria

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

### RESUMEN

En el presente estudio, se presenta la tecnología de Realidad Aumentada (RA) como herramienta educativa para el aprendizaje de la ingeniería, en concreto de las máquinas térmicas. La RA permite enriquecer el aprendizaje de contenidos teóricos con una alta carga visuo-espacial con contenidos digitales con los que los usuarios puedan interactuar y tener acceso a información contextual en diferentes formas. Los autores ilustran la metodología de elaboración de recursos didácticos en RA diseñando diferentes modelos y partes tridimensionales de máquinas térmicas motoras. Como maquinaria pesada que son los motores térmicos, la gran mayoría de aulas de enseñanza no disponen de maquetas o modelos en los que apoyar o complementar los fundamentos teóricos para su estudio y aprendizaje. A través del binomio RA-dispositivos móviles (Del Cerro y Morales, 2018) pueden integrarse eficientemente todo tipo de material o recurso capaz de ser digitalizado en cualquier aula como recursos educativos interactivos en 3D de acceso rápido.

Podemos concluir, que la RA permite reemplazar los recursos físicos por objetos virtuales, lo que permite entender que nos encontramos ante una estrategia educativa con una gran potencialidad para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los próximos años en cualquier área y, fundamentalmente, en todos los contenidos y recursos que requieran un uso elevado de la inteligencia visuoespacial para su comprensión y aprendizaje, como son las áreas de aprendizaje STEM Science, Technology, Engeneering and Maths. Son varias, las investigaciones que han obtenido como resultado que la integración de tecnología RA mediante una didáctica interactiva, favorece el desarrollo de la inteligencia espacial, la orientación espacial, las habilidades espaciales de la persona y la comprensión visual de los objetos y contextos (Cabero y Fernández, 2018).

Cabe destacar, el papel relevante de las TIC como estrategia en el desarrollo sostenible de la sociedad actual en pro de calidad y la pertinencia del aprendizaje. Para ello, debe de priorizarse el acceso inclusivo a los dispositivos y recursos digitales, especialmente a través de Recursos Educativos Abiertos (REA) como los materiales aumentados elaborados para esta investigación. En este sentido, las administraciones educativas deben apoyar la investigación y los estudios piloto para aprovechar las tecnologías emergentes como la RA, con el fin de transformar los sistemas educativos, equiparar el acceso a las oportunidades de aprendizaje y facilitar una prestación de servicios de aprendizaje interactivo, individualizado y adaptado. No obviamos la dificultad que conlleva para gran parte del profesorado el diseño y producción de materiales aumentados, probablemente por la falta de formación inicial en aplicaciones prácticas en el aula con las TIC, cuestión que también deben incluir las administraciones educativas en sus planes de formación.



V ENCUENTRO DE INGENIERÍA DE LA ENERGÍA  
DEL CAMPUS MARE NOSTRUM



Indica con una X el tipo de comunicación que deseas:

ORAL  PÓSTER

Indica con una X en qué Área temática quieres que sea incluido tu resumen (si el trabajo se puede encuadrar en varias líneas, elegir una.):

- Didáctica de la energía e Ingeniería de la energía  Economía y marco legal de la energía  
 Eficiencia energética  Energía en la edificación  Energías renovables  Generación y transformación de la energía  Gestión y control de la energía  Impacto ambiental de la energía  Ingeniería de sistemas y equipos energéticos  Máquinas térmicas y de fluidos  
 Movilidad sostenible  Problemática social de la energía  Transferencia de calor y masa

REFERENCIAS

- [1] Francisco del Cerro Velázquez; Ginés Morales Méndez. *Augmented Reality and Mobile Devices: A Binominal Methodological Resource for Inclusive Education (SDG 4): An Example in Secondary Education*. Revista Sustainability 2018, 10, 3446.
- [2] Julio Cabero Almenara; Bárbara Fernández Robles. *Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV*. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia 2018, 21(2), pp. 119-138.

MORALES MÉNDEZ, Ginés <sup>(1)</sup>  
DEL CERRO VELÁZQUEZ, Francisco <sup>(2)</sup>

gines.morales@um.es

<sup>(1)</sup>Universidad de Murcia, Escuela Internacional de Doctorado, Profesor de Educación Secundaria

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

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

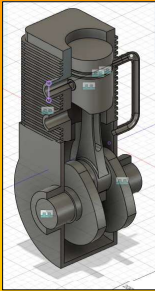
En el presente estudio, se presenta la tecnología de Realidad Aumentada (RA) como herramienta educativa para el aprendizaje de la ingeniería, en concreto de las máquinas térmicas. La RA permite enriquecer el aprendizaje de contenidos teóricos con una alta carga visuo-espacial con contenidos digitales con los que los usuarios puedan interactuar y tener acceso a información contextual en diferentes formas. Los autores ilustran la metodología de elaboración de recursos didácticos en RA diseñando diferentes modelos y partes tridimensionales de máquinas térmicas motoras. Como maquinaria pesada que son los motores térmicos, la gran mayoría de aulas de enseñanza no disponen de maquetas o modelos en los que apoyar o complementar los fundamentos teóricos para su estudio y aprendizaje. A través del binomio RA-dispositivos móviles (Del Cerro y Morales, 2018) pueden integrarse eficientemente todo tipo de material o recurso capaz de ser digitalizado en cualquier aula como recursos educativos interactivos en 3D de acceso rápido.

## MÉTODO DE TRABAJO

### ¿Cómo diseñar modelos 3D en RA?

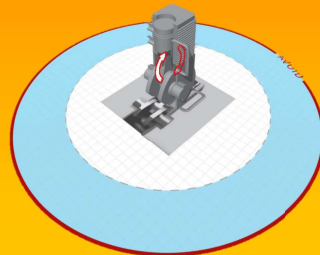
#### 1º. Diseño en 3D del objeto

Software Asistido por Ordenador CAD



#### 2º. Exportar a RA

Kit de Desarrollo de Software SDK



#### 3º. Visualizar en RA

Software Escáner de RA



#### Póster Aumentado

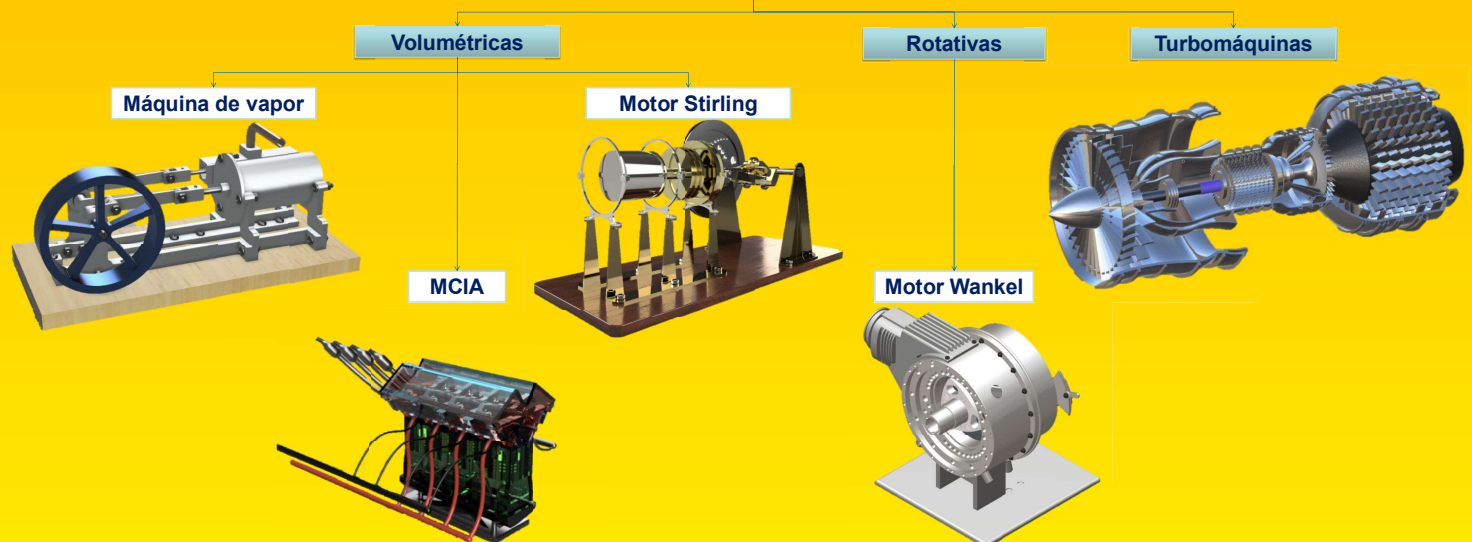
Para que el usuario tenga interacción total con el contenido del póster y pueda acceder a información digital adicional (fotografías, vídeos, modelos en 3D...), se recomienda disponer un smartphone o tablet, descargar la app "Scope" y escanear la imagen del motor de combustión interna (Fig 1.).



Figura 1. Marca activadora. Escanear con Scope.

## RESULTADOS

### Clasificación de Máquinas Térmicas Motoras



## CONCLUSIONES

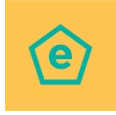
Podemos concluir, que la RA permite reemplazar los recursos físicos por objetos virtuales, lo que permite entender que nos encontramos ante una estrategia educativa con una gran potencialidad para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los próximos años en cualquier área y, fundamentalmente, en todos los contenidos y recursos que requieran un uso elevado de la inteligencia visuoespacial para su comprensión y aprendizaje, como son las áreas de aprendizaje STEM Science, Technology, Engineering and Maths. Son varias, las investigaciones que han obtenido como resultado que la integración de tecnología RA mediante una didáctica interactiva, favorece el desarrollo de la inteligencia espacial, la orientación espacial, las habilidades espaciales de la persona y la comprensión visual de los objetos y contextos (Cabero y Fernández, 2018).

Cabe destacar, el papel relevante de las TIC como estrategia en el desarrollo sostenible de la sociedad actual en pro de calidad y la pertinencia del aprendizaje. Para ello, debe de priorizarse el acceso inclusivo a los dispositivos y recursos digitales, especialmente a través de Recursos Educativos Abiertos (REA) como los materiales aumentados elaborados para esta investigación. En este sentido, las administraciones educativas deben apoyar la investigación y los estudios piloto para aprovechar las tecnologías emergentes como la RA, con el fin de transformar los sistemas educativos, equiparar el acceso a las oportunidades de aprendizaje y facilitar una prestación de servicios de aprendizaje interactivo, individualizado y adaptado. No obviamos la dificultad que conlleva para gran parte del profesorado el diseño y producción de materiales aumentados, probablemente por la falta de formación inicial en aplicaciones prácticas en el aula con las TIC, cuestión que también deben incluir las administraciones educativas en sus planes de formación.

## Referencias

DEL CERRO VELÁZQUEZ, F., MORALES MÉNDEZ, G. *Augmented Reality and Mobile Devices: A Binominal Methodological Resource for Inclusive Education (SDG 4): An Example in Secondary Education*. Revista Sustainability 2018, 10, 3446.

CABERO ALMENARA, J., FERNÁNDEZ ROBLES, B. *Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV*. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia 2018, 21(2), pp. 119-138.



## 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