



Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat,
innovació i investigació en docència universitària.
Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I³CE de calidad,
innovación e investigación en docencia universitaria.
Convocatoria 2019-20



Rosabel Roig Vila, R. (Coord.)
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros, Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de
qualitat, innovació i investigació en docència
universitària. Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I3CE de
calidad, innovación e investigación en docencia
universitaria. Convocatoria 2019-20

Rosabel Roig-Vila (Coord.),
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries de les xarxes d'investigació en docència universitària pertanyent al Programa Xarxes-I3CE d'Investigació en docència universitària del curs 2019-20 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitaria que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2019-20*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Qualitat i Innovació Educativa) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa) de la Universidad de Alicante*

Edició / Edición: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité tècnic / Comité técnico: Neus Pellín Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició: / *Primera edición:*

© De l'edició/ *De la edición:* Rosabel Roig-Vila , Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades.

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-24478-2

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

61. Experiencias en el desarrollo de la robótica como estrategia educativa para el aprendizaje de materias tecnológicas

Pujol Lopez, Francisco Antonio¹; Arques Corrales, Maria Del Pilar²; Aznar Gregori, Fidel²; Jimeno Morenilla, Antonio Manuel¹; Pujol Lopez, Maria Del Mar²; Pujol Lopez, Maria José³; Rizo Aldeguer, Ramon²; Saval Calvo, Marcelo¹; Sempere Tortosa, Mireia Luisa²; Asensi Arques, Maria⁴; González Rico, Sergio⁴; Rodriguez Fajardo, David⁵

¹Dpto. de Tecnología Informática y Computación, Universidad de Alicante,
{fpujol, jimeno, msaval}@dtic.ua.es

²Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Alicante, {arques, fidel,
mar, rizo, mireia}@dccia.ua.es

³Dpto. de Matemática Aplicada, Universidad de Alicante, mjose@ua.es

⁴Universidad de Alicante, maa94@alu.ua.es, sgr82@alu.ua.es

⁵Colegio Ángel de la Guarda, Alicante, davidrf.ic@hotmail.com

RESUMEN (ABSTRACT)

En los últimos años existe una tendencia clara a enfatizar las denominadas materias STEM: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Dada la actual escasez de interés de los estudiantes por temas relacionados con las STEM, existe una gran atención por desarrollar herramientas innovadoras para mejorar la enseñanza de estas materias, incluyendo la robótica entre estas herramientas. Así, la robótica educativa es una nueva forma de aprendizaje a través del uso de diferentes dispositivos robóticos y recursos tecnológicos. En esta red se ha pretendido acercar a los alumnos el concepto de la robótica y la programación de forma que se involucren en el tema mediante la creación de diferentes misiones a partir de un robot. Para ello, se han desarrollado estrategias de divulgación a través de la demostración de ejemplos con robots educativos, que consiguen llamar la atención del público asistente. Asimismo, se ha organizado una competición robótica internacional a nivel local dirigida a alumnos de niveles preuniversitarios. Posteriormente, se han diseñado y elaborado encuestas para obtener datos de valoración de la mejora en la motivación de los alumnos hacia las STEM tras participar en dicha competición. Los resultados obtenidos manifiestan que se han cumplido las metas establecidas para los indicadores empleados.

Palabras clave: robótica educativa, educación STEM, aprendizaje activo

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la divulgación de la ciencia es un aspecto que está teniendo mucho auge. Uno de los objetivos que se plantean actualmente las Universidades es mostrar a la sociedad que la ciencia está presente en nuestras vidas. En un mundo donde la importancia de la tecnología crece minuto a minuto, desde un punto de vista educativo existe una tendencia clara a dar gran importancia a las denominadas materias STEM: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Carnevale et al., 2011).

La robótica es una disciplina que de un tiempo a esta parte ha sufrido enormes avances a nivel científico. Así, la robótica educativa (Zúñiga 2006) se puede considerar como una nueva forma de aprendizaje a través del uso de diferentes dispositivos robóticos y recursos tecnológicos (Pittí, Curto, Moreno, 2010). La construcción de un robot por los alumnos de manera dirigida permite el acceso a la tecnología de un modo lúdico, por lo que la motivación es alta, incluso en alumnos sin conocimientos de electrónica.

Implementar y aplicar kits de robótica permite realizar experiencias en el contexto de las tecnologías de la educación con alumnos principiantes o más avanzados. Además, los alumnos que se inician en la programación pueden ver de forma más clara el resultado de sus códigos (ver moverse un robot) e, incluso en alumnos avanzados, este tipo de robots pueden ser herramientas para nuevos paradigmas o metodologías aplicadas a la resolución de problemas simples.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto han sido:

1. Integrar la robótica como herramienta para aproximar la tecnología de manera eficaz y motivadora, de tal modo que permita a los alumnos obtener un aprendizaje significativo.
2. Mejorar las técnicas docentes tradicionales para incluir las materias STEM en el campo de la docencia de la robótica.
3. Diseñar y elaborar encuestas que permitan obtener datos para valorar si el planteamiento realizado permite mejorar la motivación de los alumnos hacia las materias relacionadas con la ciencia y la tecnología.
4. Hacer el análisis estadístico de los resultados de la encuestas

3. MÉTODO

En este trabajo han participado los profesores y alumnos de la Universidad de Alicante pertenecientes a la red, así como un profesor de Secundaria del Colegio Ángel de la Guarda de Alicante. Los alumnos sobre los que se ha hecho el estudio pertenecen al IES Torrellano. Además, se han realizado el diseño de proyectos robóticos en la asignatura Tecnología y Arquitectura Robótica del Grado en Ingeniería Informática.

La metodología seguida por los componentes de la red ha sido:

- (i) Reuniones periódicas entre los miembros de la red para plantear los proyectos a realizar por los alumnos.
- (ii) Definición de indicadores de progreso que permitan medir el grado de consecución de los objetivos planteados en el proyecto.
- (iii) Diseño y elaboración de encuestas para valorar el conocimiento previo de los alumnos y la mejora al utilizar la robótica como instrumento para aumentar el interés hacia las materias

STEM.

- (iv) Análisis estadístico de las encuestas para evaluar los resultados obtenidos.
- (v) Detección de puntos fuertes y débiles y mejora de la metodología de aprendizaje en función de los resultados.

4. RESULTADOS

Para poder evaluar el grado de consecución de los objetivos del proyecto se han pasado dos encuestas, una al inicio del curso académico y otra en febrero tras participar en la competición FIRST LEGO League. Los resultados obtenidos en nuestro estudio ponen de manifiesto que se han cumplido las metas establecidas inicialmente. Así, por ejemplo, los planes de carrera relacionados con la ciencia y la tecnología han pasado del 57,14% en las chicas al 85,72%, lo cual es un logro importante. En los chicos se ha mantenido en el 100%. Además, se observa un aumento significativo en el uso de las TIC una vez ha finalizado la competición tanto en chicos como en chicas: un 95% del total las usa a menudo o siempre frente al 45% inicial.

Los alumnos del Grado en Ingeniería Informática han valorado notablemente el poder realizar un proyecto de diseño robótico en el que tengan que conjuntar diferentes materias y modelos para llegar a una solución final viable.

5. CONCLUSIONES

Como conclusión, consideramos que con nuestra propuesta se consigue atraer la atención de los alumnos hacia las materias tecnológicas, puesto que actualmente la robótica permite trabajar de manera transversal numerosas materias y, además, a un ritmo cada vez más rápido, se va implantando en muchos entornos tanto industriales y de servicios como domésticos.

6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

PARTICIPANTE DE LA RED	TAREAS QUE HA DESARROLLADO
Francisco A. Pujol López	Coordinación de la red. Evaluación de los resultados obtenidos.
Pilar Arques Corrales	Evaluación de los resultados obtenidos.
Fidel Aznar Gregori	Evaluación de los resultados obtenidos.
Antonio Jimeno Morenilla	Propuesta de proyectos robóticos en la asignatura Tecnología y Arquitectura Robótica
Mar Pujol López	Definición de indicadores de progreso. Elaboración de encuestas, análisis estadístico.
M ^a José Pujol López	Elaboración de encuestas, análisis estadístico.
Ramón Rizo Aldeguer	Definición de indicadores de progreso. Elaboración de encuestas.
Marcelo Saval Calvo	Propuesta de proyectos robóticos en la asignatura Tecnología y Arquitectura Robótica

Mireia Sempere Tortosa	Análisis de la opinión de los alumnos de la asignatura Tecnología y Arquitectura Robótica
María Asensi Arques	Apoyo técnico en la evaluación de los resultados obtenidos.
Sergio González Rico	Apoyo técnico en la evaluación de los resultados obtenidos.
David Rodríguez Fajardo	Evaluación de los resultados obtenidos.

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA DE LA PUBLICACIÓN CIENTÍFICA DE MIEMBROS DE LA RED PUBLICADA O EN PRENSA QUE COMPLEMENTA ESTA MEMORIA

Robótica educativa como herramienta de aprendizaje de tecnología. PUJOL LOPEZ, FRANCISCO ANTONIO; ARQUES CORRALES, MARIA DEL PILAR; AZNAR GREGORI, FIDEL; JIMENO MORENILLA, ANTONIO MANUEL; PUJOL LOPEZ, MARIA DEL MAR; PUJOL LOPEZ, MARIA JOSÉ; RIZO ALDEGUER, RAMON; SAVAL CALVO, MARCELO; SEMPERE TORTOSA, MIREIA LUISA; TOMÁS DÍAZ, DAVID; ASENSI ARQUES, MARIA; GONZÁLEZ RICO, SERGIO; RODRIGUEZ FAJARDO, DAVID. Artículo enviado a REDES INNOVAESTIC 2020 (en revisión).

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carnevale, A. P., Smith, N., & Melton, M. (2011). STEM: Science Technology Engineering Mathematics. Georgetown University Center on Education and the Workforce.
- Pittí, K., Curto, B. & Moreno, V. (2010). Experiencias constructoras con robótica educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* 11(3), 310-329. Recuperado el 20 de junio de 2020, de http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/6294/6307
- Zúñiga, A. L. (2006). Proyectos de robótica educativa: motores para la innovación. *Fundación Omar Dengo*. Recuperado el 20 de junio de 2020, de http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2009/motorinnova_corto.pdf