



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.*

110. La competición como mecanismo de aprendizaje e instrumento de evaluación en asignaturas del grado en Ingeniería Robótica

Ester Martínez Martín; Miguel A. Cazorla Quevedo; Diego Viejo Hernando; Angelo Gonçalo Araújo da Silva Costa; Francisco Gómez Donoso; Félix Escalona Moncholí; Javier Navarrete; Antonio Jorge Pertusa Ibáñez

ester@ua.es; miguel.cazorla@ua.es; dviejo@dccia.ua.es; : angelogoncalo.costa@ua.es; fgomez@ua.es; felix.escalona@ua.es; javi.navarrete@ua.es; pertusa@ua.es

*Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Alicante*

RESUMEN (ABSTRACT)

Este proyecto tiene como objetivo estudiar el uso de la competición en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se ha diseñado una experiencia piloto en la asignatura de “Visión por Computador” de 3º curso del grado en Ingeniería Robótica. Esta experiencia consistió en el diseño de una actividad cuya evaluación tuvo lugar a través de la competición, mientras que el resto de actividades de la asignatura siguió con una evaluación tradicional. Al finalizar la actividad basada en competición, se pidió al estudiantado que valorara el uso de la competición como herramienta de evaluación y la comparara con las metodologías tradicionales usadas en el resto de actividades. Esta encuesta anónima y voluntaria fue respondida por 31 alumnos/as, valorando positivamente la competencia en términos de conceptos de aprendizaje y admitiendo que pasaron más tiempo en la resolución debido a su compromiso. Sin embargo, el 80% de los estudiantes no recomiendan esta actividad para futuros cursos. Las razones principales son que se sintieron estresados y decepcionados por no ver reflejado adecuadamente su esfuerzo y trabajo en sus calificaciones. Este comentario resalta problemas en el diseño de la competencia que deberían resolverse para tener éxito en la aplicación de la competencia en cursos futuros.

Palabras clave: Aprendizaje basado en competición; experiencia piloto

1. INTRODUCCIÓN

Un tema crucial en la educación es definir adecuadamente las herramientas de evaluación de modo que se mejore el proceso de aprendizaje. La literatura ha demostrado que, cuando la competencia y la cooperación son equilibradas, la competición alienta a los estudiantes a aprender de sus fracasos, compartir sus conocimientos para obtener mejores resultados, estudiar en profundidad los contenidos de las asignaturas y ponerlas en práctica para resolver el desafío propuesto. Ésta ha sido la hipótesis de partida para el estudio piloto llevado a cabo en esta red.

2. OBJETIVOS

Los objetivos concretos que se perseguían con esta red eran:

- Analizar los efectos de la competición en el proceso de enseñanza/aprendizaje, identificando las ventajas y desventajas de dicha competición entre pares
- Estudiar las métricas a utilizar para que la competición se convierta en un instrumento de evaluación
- Investigar las características necesarias para motivar al alumnado y mejorar su rendimiento académico

3. MÉTODO

3.1. Breve descripción del contexto y de los participantes

Todos los participantes de esta red son profesores de asignaturas del grado de Ingeniería Robótica relacionadas entre sí.

3.2. Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa

Para evaluar la experiencia educativa se ha utilizado una encuesta al alumnado involucrado en el estudio piloto. Asimismo, se ha realizado una comparativa de las calificaciones obtenidas en el curso anterior y el actual con el fin de estudiar la repercusión de la resolución de un problema mayor en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.3. Procedimiento

La experiencia se ha llevado a cabo en las siguientes fases:

Fase 1: En primer lugar, se estableció un calendario de reuniones periódicas que permitieran analizar distintas técnicas para la incorporación de la competición en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Fase 2: Una vez conocidos los contenidos impartidos en la asignatura seleccionada y las metodologías existentes, se diseñó una actividad dentro de la asignatura cuya evaluación estuviera basada en la competición. Para ello,

- Selección del tema de la aplicación a desarrollar. En este caso, el objetivo de la actividad era implementar un programa, utilizando cualquiera de las técnicas estudiadas en la asignatura, para detectar los vasos sanguíneos de una retina a partir de su imagen
- Definición de la competición en términos de evaluación de la actividad. En este caso, se ha definido como sigue: la mayor precisión obtiene la máxima calificación y, a partir de ella, se otorgarán el resto de calificaciones

Fase 3: Realización de la experiencia piloto

Fase 4: En esta última fase, se ha evaluado la experiencia llevada a cabo y analizado los resultados obtenidos.

4. RESULTADOS

La experiencia piloto diseñada ha sido evaluada mediante dos procesos distintos:

- Comparación de las calificaciones obtenidos entre los dos tipos de actividades. Dicho análisis ha reflejado una mejora en la calificación de los estudiantes en la actividad basada en competición frente a la obtenida en la actividad tradicional
- Valoración de los estudiantes de la actividad basada en competición. Para ello, se diseñó un formulario de Google compuesta con las siguientes cuestiones:
 1. ¿Cuál ha sido tu principal motivación para esta actividad?
 2. ¿Recomendarías esta actividad para el próximo año?
 3. En tu opinión, ¿cuál es la principal utilidad de esta actividad?
 4. ¿Cuánto has disfrutado de la actividad?
 5. ¿Cómo de útil ha sido esta actividad para aprender los contenidos de esta asignatura?
 6. ¿Cuánto tiempo has invertido para la resolución de esta práctica?
 7. ¿Cómo ha sido el ambiente de trabajo entre los compañeros durante la actividad?
 8. Con respecto a las prácticas tradicionales ¿cuánto has aprendido en esta actividad?
 9. ¿Prefieres las prácticas tradicionales o las prácticas tipo competición?
 10. ¿Qué aspectos positivos destacarías de este tipo de prácticas?
 11. ¿Qué aspectos negativos destacarías de este tipo de prácticas?

La valoración que hicieron los estudiantes de los aspectos más relevantes a tener en cuenta en el diseño y realización de la actividad basada en competición es:

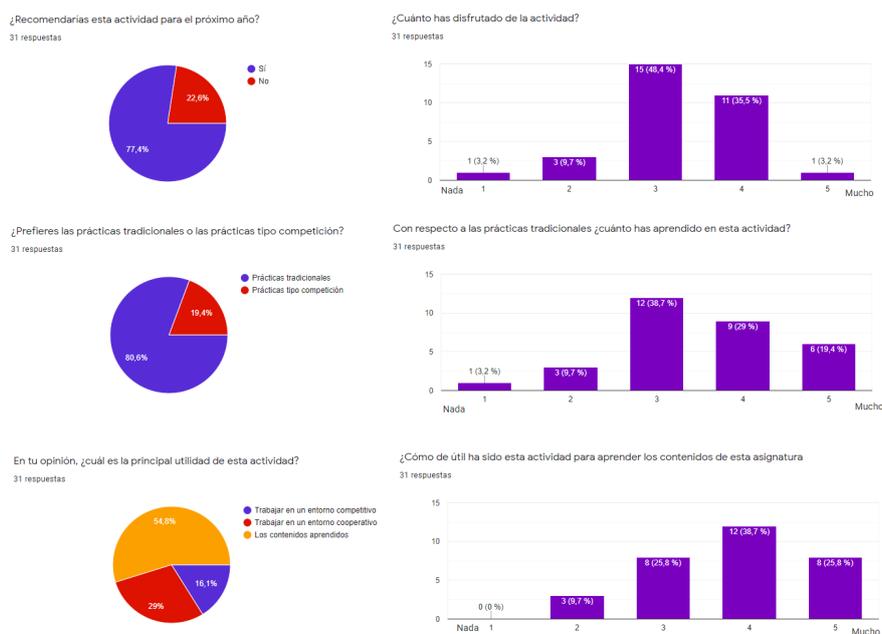


Figura 1. Respuestas del alumnado a parte de las cuestiones de evaluación de la experiencia piloto

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la experiencia desarrollada reflejan que las calificaciones y aprendizaje de los estudiantes han mejorado con el uso de la competencia como mecanismo de evaluación de una actividad. De hecho, los estudiantes han valorado positivamente la competencia en términos de conceptos de aprendizaje y han admitido que pasaron más tiempo en su resolución debido a su compromiso. Por ello, casi el 78% de los estudiantes recomiendan

esta actividad para futuros cursos. Por el contrario, algo más del 80% ha indicado que prefiere la realización de actividades siguiendo el modelo tradicional. Las razones principales radican en el hecho de que se sintieron estresados y decepcionados ya que consideraban que su esfuerzo y trabajo no se veía reflejado adecuadamente en sus resultados de segmentación y, como consecuencia, en sus calificaciones. Este último comentario resalta problemas en el diseño de actividad basada en la competición que deben resolverse para tener éxito en cursos futuros.

6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

Todos los participantes de esta red han participado activamente en todas las fases de desarrollo y tareas de esta red.

PARTICIPANTE DE LA RED	TAREAS QUE DESARROLLA
Ester Martínez Martín	Coordinación de la red. Participación activa en las distintas reuniones realizadas. Investigación del estado de la cuestión. Análisis de las técnicas y metodologías para la aplicación de la competición en el aula. Diseño de la actividad llevada a cabo en el estudio piloto. Diseño del cuestionario para los alumnos. Evaluación de los resultados. Escritura de los artículos resultado de este trabajo.
Miguel A. Cazorla Quevedo	Participación activa en las distintas reuniones realizadas. Investigación del estado de la cuestión. Análisis de las técnicas y metodologías para la aplicación de la competición en el aula. Diseño de la actividad llevada a cabo en el estudio piloto. Diseño del cuestionario para los alumnos. Evaluación de los resultados. Escritura de los artículos resultado de este trabajo.

Diego Viejo Hernando	Participación activa en las distintas reuniones realizadas. Investigación del estado de la cuestión. Análisis de las técnicas y metodologías para la aplicación de la competición en el aula. Diseño de la actividad llevada a cabo en el estudio piloto. Diseño del cuestionario para los alumnos. Evaluación de los resultados. Escritura de los artículos resultado de este trabajo.
Ângelo Gonçalo Araújo da Silva Costa	Participación activa en las distintas reuniones realizadas. Investigación del estado de la cuestión. Análisis de las técnicas y metodologías para la aplicación de la competición en el aula. Diseño de la actividad llevada a cabo en el estudio piloto. Diseño del cuestionario para los alumnos. Evaluación de los resultados. Escritura de los artículos resultado de este trabajo.
Francisco Gómez Donoso	Participación activa en las distintas reuniones realizadas. Investigación del estado de la cuestión. Análisis de las técnicas y metodologías para la aplicación de la competición en el aula. Diseño de la actividad llevada a cabo en el estudio piloto. Diseño del cuestionario para los alumnos. Evaluación de los resultados. Escritura de los artículos resultado de este trabajo.
Félix Escalona Moncholí	Participación activa en las distintas reuniones realizadas. Investigación del estado de la cuestión. Análisis de las técnicas y metodologías para la aplicación de la competición en el aula. Diseño de la actividad llevada a cabo en el estudio piloto. Diseño del cuestionario para los alumnos. Evaluación de los resultados. Escritura de los artículos resultado de este trabajo.
Javier Navarrete Sánchez	Participación activa en las distintas reuniones realizadas. Investigación del estado de la cuestión. Análisis de las técnicas y metodologías para la aplicación de la competición en el aula. Diseño de la actividad llevada a cabo en el estudio piloto. Diseño del cuestionario para los alumnos. Evaluación de los resultados. Escritura de los artículos resultado de este trabajo.

Antonio Jorge Pertusa Ibáñez	Participación activa en las distintas reuniones realizadas. Investigación del estado de la cuestión. Análisis de las técnicas y metodologías para la aplicación de la competición en el aula. Diseño de la actividad llevada a cabo en el estudio piloto. Realización de la actividad en el aula. Diseño del cuestionario para los alumnos. Evaluación de los resultados. Escritura de los artículos resultado de este trabajo.
------------------------------	---

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

Martinez-Martin, E., Pertusa, A., Costa, A., Gomez-Donoso, F., Escalona, F., Viejo, D., & Cazorla, M. (2020). La competición como herramienta de evaluación: una prueba piloto en Ingeniería Robótica. Trabajo presentado en *REDES-INNOVASTIC 2020*, Alicante, España.

<https://web.ua.es/es/ice/redes-innovaestic2020/documentos/libro-de-actas-2020.pdf>

Martinez-Martin, E., Pertusa, A., Costa, A., Gomez-Donoso, F., Escalona, F., Viejo, D., & Cazorla, M. (2020). The competition as assessment tool in robotics engineering. Trabajo presentado en el *14th International Technology, Education and Development Conference (INTED)*, Valencia, España.

<https://library.iated.org/view/MARTINEZMARTIN2020COM>

Gomez-Donoso, F., Escalona, F., Martinez-Martin, E., Viejo, D., & Cazorla, M. (2020). The role of proactivity in a computer vision subject. Trabajo presentado en el *14th International Technology, Education and Development Conference (INTED)*, Valencia, España.

<https://library.iated.org/view/GOMEZDONOSO2020ROL>

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bermúdez, A., Casado, R., Fernández, G., Guijarro, M. & Olivas, P. (2019). Drone challenge: A platform for promoting programming and robotics skills in K-12 education. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, January–February, pp. 1–19.

ChanJin Chung, C.J. Cartwright, C. & Cole, M. (2014). Assessing the Impact of an Autonomous Robotics Competition for STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(2), pp. 24–34.

DRIVE: Digital Retinal Images for Vessel Extraction. <https://drive.grand-challenge.org/>

Fike, H., Barnhart, P., Brevik, C.E., Brevik, E.C., Burgess, C., Chen, J., Egli, S., Harris, B., Johanson, P.J., Johnson, N., Moe, M. & Olsen, R. (2016). Using a robotics competition to teach about and stimulate enthusiasm for Earth science and other STEM topics. EGU General Assembly 2016.

Krithivasan, S., Shandilya, S., Arya, K., Lala, K., Manavar, P., Patii, S. & Jain, S. (2014). Learning by competing and competing by learning: Experience from the e-Yantra Robotics Competition. 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings, pp. 1-8.

Lumpkin, A., Achen, R.M. & Dodd, R.K. (2015). Student Perceptions of Active Learning. *College Student Journal*, 49(1), pp. 121–133.

Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N. & Welch, G. (2015). Robotics camps, clubs, and competitions: Results from a US robotics project. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, pp. 686–691.

Pang, Y.J., Hussin, H., Tay, C.C. & Ahmad, S. S. S. (2019). Robotics competition-based learning for 21st century stem education. *Journal of Human Capital Development*, 12(1), pp. 66–80.