

DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN VISIÓN ARTIFICIAL UTILIZANDO ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO MULTIESPECIALIDAD CON ESTUDIANTES DE TFG

Ramos García, Lucía¹; de Moura Ramos, José Joaquim²; Ortega Hortas, Marcos³;
Novo Buján, Jorge⁴

¹*Universidade da Coruña, Facultad de Informática,
0000-0002-0252-863X*

²*Universidade da Coruña, Facultad de Informática,
0000-0002-2050-3786*

³*Universidade da Coruña, ~~Facultad de~~ Informática,
0000-0002-2798-0788*

⁴*Universidade da Coruña, Facultad de Informática,
0000-0002-0125-3064*

RESUMEN

Los nuevos paradigmas derivados de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior conllevan un incremento importante en el uso de metodologías activas centradas en el desarrollo de competencias, fomentando la participación e implicación del estudiante en el proceso de aprendizaje. En el contexto del título de Graduado en Ingeniería Informática de la Universidade da Coruña, se ofertan diferentes itinerarios o menciones que, además de las competencias generales y transversales, profundizan en las competencias propias de cada especialidad. En el Trabajo Fin de Grado (TFG) de este título se abordan problemas complejos del mundo real que a menudo requieren competencias de diferentes especialidades. Con el objetivo de conseguir que los alumnos/as adquieran conocimientos específicos de otras especialidades como complemento para la elaboración de su TFG, en este trabajo se propone una estrategia de innovación docente basada en aprendizaje cooperativo multiespecialidad con estudiantes de TFG de las menciones en Ingeniería del Software y Computación. Para evaluar el impacto de esta estrategia de innovación docente, los estudiantes involucrados han respondido a un cuestionario anónimo, mostrando en general un alto grado de satisfacción en cuanto al nivel de aprendizaje, el desarrollo de competencias así como a la valoración global de la propuesta.

PALABRAS CLAVE: Metodologías activas, Aprendizaje cooperativo, Aprendizaje basado en competencias, Visión artificial, Innovación docente

CITA RECOMENDADA:

Ramos García, Lucía; de Moura Ramos, José Joaquim; Ortega Hortas, Marcos; Novo Buján, Jorge (2022): Desarrollo de competencias en visión artificial utilizando estrategias de aprendizaje cooperativo multiespecialidad con estudiantes de TFG. En García Naya, J.A. (ed.) (2022). *Contextos universitarios transformadores: a innovación como eixo vertebrador da docencia. VI Xornadas de Innovación Docente*. Cufie. Universidade da Coruña. A Coruña (pág. 231-242).

DOI capítulo: <https://doi.org/10.17979/spudc.000016.231>

DOI libro: <https://doi.org/10.17979/spudc.000016>

ABSTRACT

The new paradigms derived from the implantation of the European Higher Education Area entail a relevant increase in the use of active methodologies focused on the development of competences, encouraging the participation and involvement of the student in the learning process. In the context of the Degree in Computer Engineering at the Universidade da Coruña, different itineraries or mentions are offered, which in addition to the general and transversal competences, deepen in the competences of each speciality. The Final Degree Project (FDP) of this degree deals with complex real-world problems that often require skills from different specialisations. With the aim of ensuring that the students acquire specific knowledge from other specialisations as a complement for the preparation of their FDP, this work proposes a teaching innovation strategy based on multi-speciality cooperative learning with FDP students from the mentions in Software Engineering and Computing. In order to evaluate the impact of this teaching innovation strategy, the students involved have answered an anonymous questionnaire, showing in general a high degree of satisfaction regarding the level of learning, the development of competences as well as the overall appreciation of the proposal.

KEY WORDS: Active methodologies, Cooperative learning, Competency-based learning, Computer vision, Teaching innovation

1. INTRODUCCIÓN

Con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la comunidad universitaria se enfrenta a la necesidad de incorporar nuevos paradigmas metodológicos tanto para el aprendizaje, desde el punto de vista de los estudiantes, como para la enseñanza, desde la perspectiva docente (Belinchón, De Diego y Velasco, 2011). Este modelo educativo se caracteriza por el aprendizaje centrado en competencias, el trabajo autónomo del estudiante, el refuerzo de la tutorización académica, así como los sistemas de evaluación formativa-continua integrados estratégicamente con las actividades (Buscà y colaboradores, 2011, De Miguel, 2006).

En este contexto, en los últimos años se han introducido diferentes metodologías activas de enseñanza con el objetivo de que los estudiantes asuman un papel más significativo en todas las fases del proceso educativo. Este tipo de metodologías permiten desarrollar una mayor implicación y participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, promoviendo la cooperación para investigar, tomar decisiones y resolver problemas fomentando la capacidad de reflexión y el pensamiento crítico, facilitando así un proceso de aprendizaje más activo y profundo (De Moura y colaboradores, 2021, Huber, 2008).

La valoración y consideración de estas metodologías activas para el desarrollo de competencias profesionales dentro del EEES ha llevado a un aumento significativo del número de experiencias que utilizan el aprendizaje cooperativo como núcleo fundamental de sus propuestas. El aprendizaje cooperativo implica el uso didáctico de pequeños grupos en los que los estudiantes trabajan de forma coordinada para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (Johnson, Johnson y Holubec, 1999). Para alcanzar los objetivos de construcción de conocimientos, adquisición de competencias y habilidades sociales, hay una serie de componentes que deben estructurarse cuidadosamente en los diferentes niveles cooperativos, incluyendo tanto los grupos de aprendizaje como el equipo docente. La Figura 1 muestra los componentes esenciales del aprendizaje cooperativo.



Figura 1. Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo.

En el aprendizaje cooperativo, los objetivos de los participantes deben estar estrechamente vinculados, de modo que la interdependencia positiva propicie el apoyo mutuo, permitiendo alcanzar las metas de aprendizaje si y sólo si los demás miembros del grupo también las logran (Johnson, Johnson y Smith, 1991). Para conseguir estos objetivos es necesario un compromiso de grupo, donde cada integrante deberá asumir la responsabilidad individual para alcanzar sus objetivos propios, así como promover el éxito de los demás, compartiendo, ayudando, respaldando y animando a sus compañeras y compañeros de grupo mediante la interacción promotora, de manera que los resultados se consigan gracias al esfuerzo y las aportaciones conjuntas. Durante este proceso, los estudiantes deberán emplear las competencias interpersonales y de trabajo en grupo para la organización, comunicación, toma de decisiones y resolución de conflictos. Además, mediante el procesamiento grupal, se reflexionará conjuntamente sobre la consecución de objetivos y eficacia de las relaciones de trabajo, realizando un análisis respetuoso y crítico para identificar aquellos aspectos que

necesitan ser mejorados. Así, el aprendizaje cooperativo contribuye al desarrollo de destrezas sociales interpersonales y grupales, permitiendo adquirir un conocimiento más profundo de los conceptos y mejorar la capacidad de resolución de problemas. Por otro lado, esta técnica presenta un elevado potencial para la transferencia de conocimientos entre distintas materias o especialidades, posibilitando el establecimiento de vínculos entre contenidos que permiten afrontar problemas complejos de la realidad, ganando en comprensión y funcionalidad (Pérez Soto y colaboradores, 2009).

En particular, en la Universidade da Coruña, el título de Graduado/a en Ingeniería Informática propone la integración de diferentes especialidades, asegurando la cobertura de todas las competencias que se pueden adquirir actualmente en el ámbito de la ingeniería informática, de modo que en el tercer curso, el estudiante puede elegir entre los itinerarios en Computación, Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software, Sistemas de Información y Tecnologías de la Información³. Estos itinerarios, aunque comparten un conjunto de competencias generales y transversales, incluyen una carga lectiva significativa dedicada al aprendizaje de las competencias propias de cada especialidad. Asimismo, el plan de estudios de esta titulación incluye un Trabajo Fin de Grado (TFG) que ha de realizarse en el contexto de la especialidad seleccionada por cada estudiante. No obstante, buena parte de los TFGs proponen soluciones a problemas reales que suelen requerir competencias asociadas a varias especialidades. Del mismo modo, las distintas especialidades se interrelacionan y se complementan para abordar problemas complejos del mundo real.

En este contexto nace esta propuesta, cuyo objetivo principal es diseñar e implementar una estrategia de innovación docente basada en metodologías de aprendizaje cooperativo multiespecialidad para el desarrollo de competencias en el ámbito de la visión artificial con estudiantes de TFG.

³ BOE. Resolución de 5 de octubre de 2011, de la Universidade da Coruña, por la que se publica el plan de estudios de Graduado/a en Ingeniería Informática.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Esta propuesta aborda la materia Trabajo Fin de Grado del título de Graduado/a en Ingeniería Informática de la Universidade da Coruña. En particular, se ha considerado la mención en Ingeniería de Software y la mención en Computación ya que ambas especialidades están fuertemente interrelacionadas entre sí, de modo que la mención en Ingeniería del Software se centra en competencias asociadas a la concepción, definición, especificación, diseño, implementación, operación y mantenimiento del software, mientras que la mención en Computación se centra en el ámbito de las ciencias de la computación e inteligencia artificial, haciendo un especial énfasis en los fundamentos y aplicaciones de los sistemas inteligentes. Así, el aprendizaje cooperativo multiespecialidad permite la transferencia de conocimientos entre ambas menciones, de forma que se complementan al abordar problemas realistas de gran complejidad. En base a esto, se ha diseñado e implementado una actividad de innovación docente compuesta de 4 fases representadas en la Figura 2.

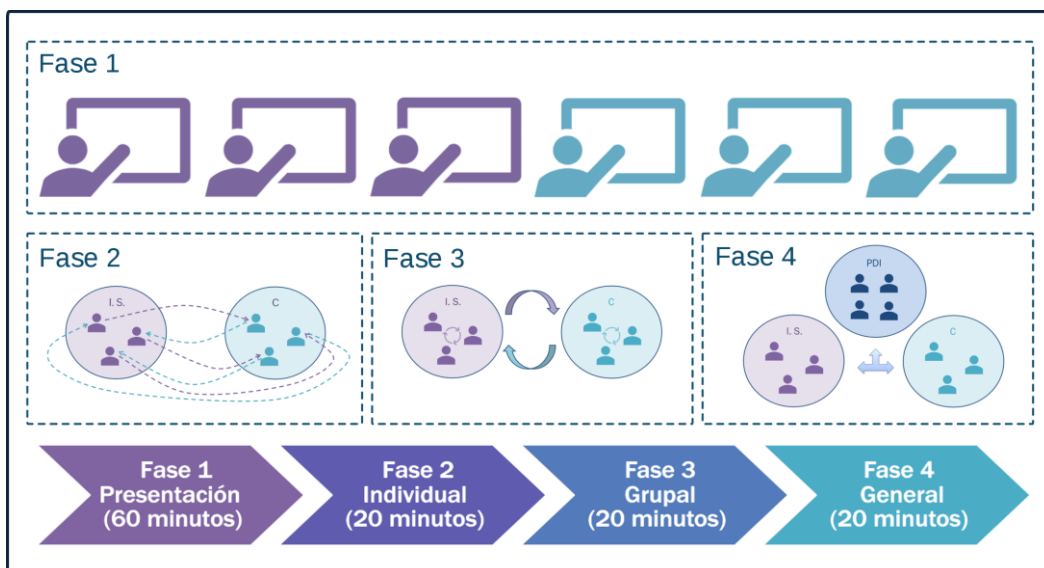


Figura 2. Esquema general de las fases de la actividad de innovación docente basada en metodologías de aprendizaje cooperativo multiespecialidad con estudiantes de TFG de las menciones en Ingeniería del Software (I.S.) y en Computación (C) del título de Graduado/a en Ingeniería Informática.

La actividad propuesta ha contado con la participación de 3 estudiantes de la mención en Ingeniería de Software, 3 estudiantes de la mención en Computación y 4 docentes, directores de los TFGs de los estudiantes involucrados. La actividad se ha realizado de forma online a través de la herramienta Microsoft Teams mediante una reunión previamente programada en función de la disponibilidad horaria de todos los participantes. A continuación se detallan las 4 fases de la actividad:

- **Fase 1 - Presentación (60 minutos):** En esta fase, cada estudiante realiza una presentación individual durante un máximo de 10 minutos, exponiendo los objetivos principales de su TFG y mostrando ejemplos reales del uso de técnicas avanzadas de visión artificial para el análisis automático de imagen y/o vídeo.
- **Fase 2 - Resolución individual de la actividad (20 minutos):** Durante esta fase, cada estudiante realiza una pregunta a un compañero/a del otro grupo, de modo que al finalizar, todos los estudiantes habrán formulado y respondido a una pregunta.
- **Fase 3 - Resolución grupal de la actividad (20 minutos):** En esta fase, los estudiantes de cada grupo se reúnen para comentar los contenidos expuestos por los compañeros/as de la otra mención y elaborar una pregunta. Tras finalizar estas reuniones, cada grupo formula su pregunta y responde a la pregunta del otro grupo.
- **Fase 4 - Discusión general (20 minutos):** En la cuarta y última fase de la actividad se realiza una discusión general involucrando tanto a los grupos de estudiantes de las dos menciones como al grupo de docentes. Durante esta fase se analizan las principales aportaciones y aspectos constructivos de la actividad y se reflexiona sobre los puntos débiles y posibles mejoras.

Por último, para evaluar el impacto de esta estrategia de innovación docente, se ha aplicado un cuestionario de evaluación de la actividad a todos los estudiantes involucrados. El cuestionario, de carácter anónimo, está compuesto por 10 preguntas con 5 opciones de respuesta, donde 1 representa que el estudiante está totalmente en desacuerdo con la propuesta y 5 indica total acuerdo, como se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1. Cuestionario anónimo para evaluar el grado de satisfacción del alumnado con la actividad y medir el impacto del uso de la estrategia de innovación docente propuesta en el contexto del TFG de las menciones en Ingeniería del Software y en Computación.

Ítems	Opciones de respuesta				
	1	2	3	4	5
Q1- Considero que esta actividad fomenta mi interés por las técnicas de visión artificial y sus aplicaciones.					
Q2 - Considero que esta actividad fomenta la participación e implicación de los alumnos/as en el proceso de aprendizaje.					
Q3 - Considero que esta actividad fomenta el uso de mis capacidades comunicativas y trabajo en grupo.					
Q4 - Considero que el trabajo cooperativo con otros compañeros/as fomenta mi capacidad de reflexión y espíritu crítico.					
Q5 - Considero que la interacción con los compañeros/as y trabajo en grupo incrementa el nivel de aprendizaje.					
Q6 - Esta actividad me ha permitido adquirir conocimientos y relacionar conceptos entre diferentes especialidades.					
Q7 - Esta actividad me ha ayudado a lograr un aprendizaje más profundo.					
Q8 - Esta actividad me ha resultado útil para la preparación de la defensa de mi TFG.					
Q9 - En esta actividad he aprendido cosas que considero valiosas para mi formación.					
Q10 - Globalmente, mi grado de satisfacción tras haber participado en esta actividad es alto.					

3. RESULTADOS

En este trabajo hemos desarrollado una actividad basada en el aprendizaje cooperativo para la transferencia de conocimiento entre estudiantes de TFG de las menciones en Ingeniería del Software y en Computación del título de Graduado/a en Ingeniería Informática. Para evaluar esta estrategia, los 6 estudiantes que participaron en la actividad han respondido de forma anónima a una encuesta de satisfacción que incluye preguntas relacionadas con el grado de aprendizaje, desarrollo de competencias, así como preguntas para medir el grado de satisfacción global. La Figura 3 muestra gráficamente los resultados obtenidos para cada una de las preguntas. Como se puede apreciar, el grado de satisfacción del alumnado ha sido muy positivo. En particular, se observa que para la mayoría de las cuestiones, los participantes han seleccionado la opción 4 o la opción 5, lo que indica un alto grado de acuerdo con la propuesta de innovación docente presentada y con los resultados pedagógicos obtenidos.

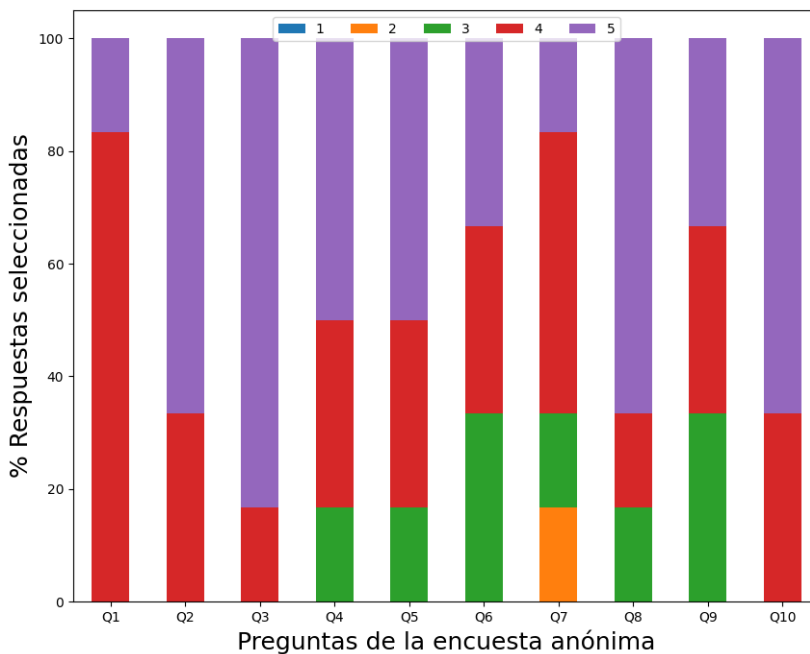


Figura 3. Resultados del cuestionario para la evaluación del grado de satisfacción del alumnado participante en la actividad de aprendizaje cooperativo multiespecialidad.

4. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta una estrategia de innovación docente basada en el aprendizaje cooperativo multiespecialidad para el desarrollo de competencias en visión artificial con estudiantes de TFG. Dado el alto grado de interrelación existente entre las menciones en Ingeniería del Software y en Computación, se ha diseñado una actividad involucrando a estudiantes de ambas menciones con el propósito de transferir conocimiento entre especialidades que se complementen para abordar problemas complejos del mundo real. Esta actividad ha fomentado el desarrollo de habilidades sociales interpersonales y grupales como la comunicación oral, el trabajo en equipo y la resolución de conflictos, así como el desarrollo de competencias específicas en el ámbito de la visión artificial, estableciendo vínculos entre los contenidos de ambas especialidades, permitiendo así que los estudiantes adquieran un conocimiento más profundo de los conceptos, ganando en comprensión, funcionalidad y capacidad de resolución de problemas.

A partir de los resultados obtenidos, podemos concluir que la metodología de innovación docente propuesta incide positivamente en el proceso de elaboración del TFG, fomentando la implicación y participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Además, hemos podido comprobar que se trata de una metodología eficiente, ya que la actividad propuesta y la recogida de evidencias, en general, no suponen una sobrecarga de trabajo para los docentes y estudiantes implicados. Otro aspecto relevante es que la estrategia diseñada puede considerarse sostenible, ya que la innovación propuesta implicaría poco esfuerzo futuro en términos de planificación y recursos empleados. Y por último, esta innovación educativa es claramente transferible, tal y como se propone, ya que se puede aplicar directamente a la asignatura de TFG de otras menciones u otras titulaciones de grado donde hay una interrelación clara y directa de forma sencilla y con muy poco esfuerzo. Además, esta metodología podría ser extendida también a fases más avanzadas del proceso de formación, concretamente a la materia de Trabajo Fin de Máster (TFM) de titulaciones de máster,

considerando perfiles de estudiantes procedentes de diferentes ramas de conocimiento para un nuevo enfoque de aprendizaje cooperativo multidisciplinar.

5. REFERENCIAS

- Belinchón Romo, M.R., De Diego Álvarez, D, & Velasco González, M. (2011). Nuevas metodologías docentes aplicadas en el aula. El aprendizaje cooperativo y el aprendizaje colaborativo: el trabajo en grupo. *A 'Univest 11'. Girona: Universitat.*
- Buscà, F., Cladellas, L., Calvo, J., Martín, M., Padrós, M., & Capllonch, M. (2011). Evaluación formativa y participativa en docencia universitaria: un estudio sobre los artículos publicados en revistas españolas entre 1999 y 2009. *Aula Abierta*, 39 (2), pp. 137-148.
- De Miguel, M. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Madrid: Alianza editorial.
- De Moura, J.J., Ramos, L., Novo, J., & Ortega, M. (2021). Estrategias para mejorar la participación de los estudiantes en la docencia síncrona en asignaturas del Máster Interuniversitario en Visión por Computador. *Contextos universitarios transformadores: a nova normalidade académica. Leccións aprendidas e retos de futuro, V Xornadas de Innovación Docente. Cufie. Universidade da Coruña. A Coruña* pp 143-153.
- Huber, G.L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de educación*, (nº extraordinario 1), pp. 59-84.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Holubec, E.J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., & Smith, K.A. (1991). Cooperative learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity. ASHE-ERIC Higher Education Report N° 4.

Pérez Soto, D., Rodríguez Borrel, C. M., Padrón Fernández, L., Padrón González, J. & Velázquez Carrabeo, M.V. (2009). La Interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Odiseo, revista electrónica de pedagogía*.