

Colaboración entre PAS y PDI para el desarrollo de competencias genéricas: primeros resultados y lecciones aprendidas

M^a del Carmen Doblas Navarro^a, Ana M^a Cáceres Cansino^b, Fernando Heredia-Sánchez^c, Juan P. Peña Martín^d, Carmen García Berdonés^e y Davinia Trujillo Aguilera^f

^aServicio de Relaciones Internacionales – Universidad de Málaga (mcdoblas@uma.es), ^bServicio de Empleabilidad y Emprendimiento – Universidad de Málaga (anacaceresc@uma.es), ^cBiblioteca, Servicios al Usuario – Universidad de Málaga (fernando@uma.es), Dpto. Tecnología Electrónica – Universidad de Málaga (^djppena@uma.es ^eberdones@uma.es, ^ffdtrujillo@uma.es).

Abstract

This article presents a project, proposed by a team of PDI and PAS from the University of Malaga, to make some improvements in the development of generic competencies in engineering degrees. To assess its feasibility, the team began by proposing a pilot experience focused on a limited set of competencies and on a reduced academic context. The pilot experience, its results and the challenges for future expansion are also discussed here.

Keywords: Engineering, Generic competences, Effective Communication, Information Management, Time Management.

Resumen

Este artículo presenta un proyecto, propuesto por un equipo de PDI y PAS de la Universidad de Málaga, para realizar algunas mejoras en el desarrollo de competencias genéricas en los grados de ingeniería. Para evaluar su viabilidad, el equipo comenzó planteando una experiencia piloto enfocada sobre un conjunto limitado de competencias y sobre un contexto académico reducido. La experiencia piloto, sus resultados y los retos para una futura ampliación se discuten también aquí.

Palabras clave: Ingeniería, Competencias genéricas, Comunicación efectiva, Gestión de la información, Gestión del tiempo.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las órdenes CIN, reguladoras de los títulos con atribuciones profesionales, recogen, a veces de forma muy imprecisa, tanto las competencias específicas (CE) como las competencias genéricas (CG) que el egresado debe adquirir a lo largo de su etapa universitaria. Con estas guías, en su momento, se debió transitar de los antiguos planes de estudios, basados en descriptores de materias que debía impartir el profesorado, a los nuevos planes, basados en las competencias que el alumnado debe adquirir. Pese a su estrecha relación con los antiguos

temarios, este tránsito ya fue complicado para las CE, y se reveló aún más difícil para las CG, que no contaban con ningún modelo previo para su desarrollo o su evaluación.

Desde muy temprano se propusieron tres vías para el desarrollo de las CG (Drummond et al., 1998): mediante el desarrollo de prácticas en empresa, mediante módulos de formación extracurriculares y mediante la integración en las asignaturas. Esta última vía integrada, que ha sido ampliamente usada por las universidades, propone que en las asignaturas se planteen escenarios ligados con sus CE para practicar con las CG. Pero algunos autores han propuesto incorporar otras actividades ya que entienden que, con el uso exclusivo de escenarios de práctica, se corre el riesgo de minimizar la importancia de la adquisición de la CG frente a la CE, pudiendo dar lugar a que el alumnado no sepa ponerla en juego de forma independiente cuando lo requieran futuros contextos personales o profesionales (Campbell & Chadha, 2019; Mello & Wattret, 2021). Así, Campbell & Chadha (2019) añaden módulos de formación específica de la CG previos a su uso en la asignatura y Mello & Wattret (2021) incluyen actividades de reflexión, exclusivamente sobre la CG, para ayudar al alumnado a poner el foco en ella. Ambas propuestas, que refuerzan el proceso de aprendizaje, están en línea con Hoffmann et al. (2010) que advirtieron del peligro de evaluar cualquier tipo de competencia ignorando el proceso y poniendo exclusivamente el foco en el producto, como obligan los objetivos de aprendizaje. De hecho, autores como Morales Vallejo (2008) proponen usar como evaluación solo el seguimiento del proceso por parte del alumnado, especialmente para CG que, como el trabajo en grupo, son complejas y tienen una fuerte componente actitudinal.

En el contexto del presente trabajo, los grados de Ingeniería de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad de Málaga (UMA), las CG se abordan con el modelo integrado que se limita a plantear escenarios para la práctica. Además, trabajos previos en este contexto indican que no existe un itinerario a lo largo del grado que permita su adquisición gradual, que rara vez se evalúan (García-Berdónes, Peña-Martín, et al., 2017) y que el profesorado, en parte por no sentirse capacitado para formar y evaluar las CG, muestra reticencias a incorporarlas en su docencia (García-Berdónes, Trujillo-Aguilera, et al., 2017).

El equipo UMA Innovators, firmantes del presente artículo, se forma durante la realización del curso “La Era del Innovador: Innovando en la UMA desde las personas”, organizado en 2021 por el Vicerrectorado de Innovación Social y Emprendimiento (VISE) de la UMA. En este curso, se dan cita miembros del PAS y del PDI de la institución para trabajar de forma colaborativa en el diseño y desarrollo de proyectos innovadores para la UMA. Durante la realización del curso, el equipo detecta las carencias en el desarrollo de las CG recién expuestas y plantea un proyecto de innovación con el objetivo general de mejorar dicha docencia, enfocándolo sobre los siguientes objetivos específicos:

- O1. Ampliar el modelo integrado actual, retrayendo un tiempo de cada asignatura para impartir complementos formativos (CF) relacionados con la CG que corresponda y llevando luego la aplicación práctica de ese aprendizaje a actividades diseñadas para el desarrollo de las CE de la asignatura (ActCG).
- O2. Compensar las limitaciones de formación del PDI en CG ampliando el equipo docente de los grados de la ETSIT con PAS, cuya experiencia en CG le permita encargarse de los CF.
- O3. Ampliar el modelo integrado actual, añadiendo a los CF de las CG una actividad reflexiva sobre el proceso de formación.

- O4. Reservar un porcentaje de la nota de la asignatura para evaluar el producto, el proceso o ambos, de la formación en la CG.
- O5. Integrar cada una de las CG en más de una asignatura del mismo grado, con niveles ascendentes en el grado de adquisición de la CG, creando así un itinerario competencial.

Como se puede ver es un proyecto novedoso, en tanto que extiende al PAS la responsabilidad de formar al alumnado, pero también arriesgado, entre otras cosas porque soporta su éxito en la colaboración del PDI de los cinco grados de ingeniería de la ETSIT. De ahí que el equipo planteara comenzar con una experiencia piloto enfocada solo en un conjunto de CG en un solo curso (3º) de solo uno de los grados, el Grado de Ingeniería de Sistemas Electrónicos (GISE).

El presente artículo describe la experiencia en este contexto reducido: la metodología seguida para alcanzar los objetivos, los resultados obtenidos en el primer semestre, las lecciones aprendidas de cara al segundo (en curso en el momento de escribir este artículo) y los principales retos para llevar a cabo una futura ampliación a todos los grados de la ETSIT.

METODOLOGÍA

2.1. El equipo de trabajo y la elección del curso, del grado y de las CG a desarrollar.

El equipo UMA Innovators está compuesto por tres miembros del PDI y tres miembros del PAS y, como se ha mencionado, se forma con un objetivo mucho más general que el del proyecto que finalmente se aborda. De ahí que la idiosincrasia de cada uno de sus miembros fuera el factor determinante, tanto en la elección del escenario de proyecto piloto: 3º curso del GISE (dos de los PDI tienen asignada docencia en él), como en la elección de las tres CG a desarrollar (aquellas más cercanas a las labores de los PAS del equipo):

- CG1: Comunicación efectiva de forma oral y escrita.
- CG2: Aprendizaje autónomo y manejo de la información y la documentación.
- CG3. Planificación y gestión del tiempo.

2.2. Mapeo de las CG en las asignaturas y elección de los parámetros de diseño.

Una vez escogidas las CG y el escenario, UMA Innovators preparó una propuesta general en la que se concretaron alguno de los parámetros del diseño: para cada asignatura se solicitará un máximo de 2 horas de su tiempo para la realización de los CF de la CG (Objetivo 1) y alrededor de un 5% de su nota para la evaluación de la CG (Objetivo 4). La propuesta se presentó para su discusión en una reunión con el profesorado de las asignaturas de 3º curso del GISE en la que, además, se pidió su colaboración: debían escoger al menos una de las tres CG para desarrollar en su asignatura, aquella para las que pudieran proponer ActCG (escenarios para practicar la CG), y debían contribuir a la evaluación del proyecto, reportando el seguimiento de estas actividades por parte del alumnado.

La mayoría del profesorado se mostró muy interesado en el proyecto en general y en las CG en particular, y también se mostró conforme con el nivel de colaboración requerido. Todo ello permitió a UMA Innovators, tras esta reunión inicial, mapear las CG en nueve de las diez asignaturas del curso (Tabla 1), de forma que cada CG sea asignada a, al menos, una asignatura de cada semestre, asegurando así que la CG pueda ser desarrollada de forma incremental, es decir, con un itinerario competencial (Objetivo 5).

Tabla 1 Mapeo de las CG en las asignaturas de 3er curso del GISE participantes en el proyecto piloto

CG	ASIGNATURAS PRIMER/SEGUNDO SEMESTRE
1 (escrita)	Tecnología y Diseño Microelectrónico I / Tecnología y Diseño Microelectrónico II
1 (oral)	Programación Concurrente / Electrónica de Potencia y Circuitos de control
2	Sistemas basados en Microproc. / Instrumentación Electrónica I y Sistemas Empotrados
3	Diseño Digital Avanzado/ Ingeniería de Productos Electrónicos

2.3. Complementos formativos y actividad para la reflexión del proceso formativo.

UMA Innovators diseñó los CF para cada CG (Objetivo 2) con dos requisitos básicos: la progresión en contenidos que tendrá cada complemento al cambiar de semestre (Objetivo 5) y el máximo tiempo pactado con el profesorado a detracer de la asignatura. Así diseñados y con formato seminario-taller, los CF serán mayoritariamente impartidos por los PAS del equipo o por personal de su mismo servicio; solo en la CG3, que en los grados de ingeniería tiene un componente de CE, intervendrán también los PDI del equipo. Por otro lado, se decidió ensayar dos tipos de actividades para promover la reflexión sobre el proceso de aprendizaje de la CG (Objetivo 3). Así, en el primer semestre, se planea administrar al alumnado cuestionarios de autopercepción del nivel de dominio (CAD) de la CG antes y después del CF. Los CAD se han diseñado ad hoc para CG1 y CG2, mientras en CG3 se ha usado un cuestionario recogido de la literatura (García-Ros & Pérez-González, 2012). A modo de ejemplo, se muestra en la Figura 1 el temario del CF básico de la CG2, junto con una parte del CAD diseñado (cada ítem se evalúa con una escala Likert -1: Nunca, 2: Rara vez, 3: Algunas veces, 4: Casi siempre, 5: Siempre-).

<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las búsquedas bibliográficas. Búsqueda eficaz de la información científico-técnica 2. Descubriendo los recursos de la Biblioteca. Jábega como servicio de descubrimiento. 3. Bases de datos de libros y artículos españoles. <u>IndICEs</u> CSIC y Dialnet. 	<p>Antes de teclear una búsqueda de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Defino conceptos e ideas y hago una lista de palabras clave para la búsqueda. Decido los años de publicación e idiomas de la información que preciso. Pienso qué tipo de documentos necesito (artículos, libros, videos, tesis, proyectos...). Reflexiono sobre en qué fuentes buscaré la información (bases de datos, catálogos, buscadores de internet, etc.).
<p>Cuando tecleo para buscar información lo hago en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Un buscador general de Internet, como Google. Un buscador académico como Google Scholar. Jábega, servicio de búsqueda de la Biblioteca de la UMA. Las Guías temáticas de la Biblioteca. Bases de datos internacionales como Web of Science y Scopus. Repositorios y recursos especializados como ArXiv, Access Engineering, IEEE 	

Figura 1 CF básico para CG2: temario y cuestionario de autopercepción de dominio (reproducido parcialmente)

Para el segundo semestre y para cada CG, se planeó realizar una actividad de corte cualitativo: grupos de discusión con el alumnado centrados en la importancia que otorgan a la CG y en el grado en que esta experiencia piloto ha servido para formarles en la CG.

RESULTADOS

Todos los CF y los CAD iniciales se realizaron siguiendo lo planificado. Todo el profesorado de las asignaturas implicadas asistió a los primeros y revisó los segundos, mostrándose muy satisfecho e incluso, para las CG1 y CG2, reclamando extender el tiempo dedicado a los CF en futuros cursos, por el interés que, en su opinión, tienen para el alumnado. La mayor parte de los docentes de las asignaturas propusieron ActCG y realizaron la evaluación de la CG, formativa y sumativa; para ello, en CG1 se usó el dominio de la CG que reflejaban las entregas asociadas a las ActCG, mientras que en CG3 se usó el grado de seguimiento del alumnado del proceso formativo. Pero el proceso no estuvo exento de problemas, que resumimos en lo que

sigue y que se pueden extraer, en gran medida, del índice de participación del alumnado en las diferentes actividades, mostrado en la Tabla 2.

Tabla 2 Grado de participación del alumnado en las actividades propuestas en el primer semestre

ACTIVIDADES	CG 1 Escrita	CG 1 Oral	CG2	CG3
CAD inicial	33%	47%	48%	95%
CF (Taller-seminario)	33%	47%	48%	69%
ActCG 1	67%	25%	-	77%
ActCG 2	67%	-	-	62%
ActCG 3	54%	-	-	51%
ActCG 4	-	-	-	21%
CAD final	21%	16%		44%

Como se puede ver en la Tabla 2, la CG2 no se ha desarrollado con el modelo integrado. Ninguna de las actividades que normalmente se planifican para la asignatura era fácilmente modificable para ser escenario de práctica de la CG y, por tanto, había que incluir una ActCG extra totalmente nueva para la que, finalmente, el profesorado de la asignatura se quedó sin tiempo para realizar. En el otro extremo, para la CG3 se plantearon ActCG que, aunque sí ayudaban a gestionar la realización de las actividades relacionadas con sus CE, no tenían relación directa con ellas. Entendemos que en ambos casos hubo un fallo en la etapa de diseño: no se discutió exhaustivamente con el profesorado las ActCG concretas a realizar. También para la CG1 (escrita) se observa en la Tabla 2 una situación indeseada: el porcentaje de alumnado que realiza las ActCG es más alto que el que asiste al CF; esto es, una parte importante del alumnado no se ha apoyado en lo aprendido en el CF. Entendemos que la baja asistencia al CF se debió a que no se anunció con suficiente antelación ni se tuvo en cuenta dicha asistencia para la evaluación de la CG. Para los tres fallos descritos se han tomado las actuaciones correctivas correspondientes en el diseño del segundo semestre.

También en la Tabla 2 se puede ver que, para todas las CG, la participación del alumnado va disminuyendo según transcurre el semestre, llegando a ser particularmente baja para la CG1. Entendemos que este fenómeno se puede explicar por la carga de trabajo que, normalmente, acumula el alumnado según transcurre el semestre y que parece que, en este caso, le lleva a priorizar otras actividades frente a las aquí propuestas, por el bajo peso en la nota de la asignatura (5%) que se le otorga a las mismas. Este hecho está en línea con los comentarios del profesorado del primer semestre, que advierte una cierta sobrecarga en el alumnado. La imprescindible opinión del alumnado se obtendrá en los grupos focales planeados para el segundo semestre, aunque en conversaciones informales se ha visto que, aunque muestran mucho interés en los CF, también mencionan la sobrecarga. Para el segundo semestre, no se vio factible pedir al profesorado que aumentara el porcentaje de la nota reservado a su CG, pero sí se le solicitó que reflexionara detenidamente sobre la carga extra que podía suponer para el alumnado las ActCG y, de existir una sobrecarga, que se planteara renunciar a parte de la carga relacionada exclusivamente con las CE. Tal vez, este novedoso balance de carga CG versus carga CE no se ha ajustado lo correctamente que debería en el primer semestre. Se debe indicar que el origen de la sobrecarga también puede ser el intento del proyecto piloto de desarrollar un conjunto excesivo de CG en un solo curso. En la futura ampliación a todo el grado se podrá distribuir el desarrollo de estas CG entre todos los cursos, lo que bajaría la carga, pero sin perder de vista que también hay que ampliar las CG a desarrollar.

CONCLUSIONES

Para todas las CG propuestas se han introducido CF y una actividad de apoyo a la reflexión y así, para las aquellas asignaturas que han propuesto ActCG, se ha logrado ampliar su actual modelo de desarrollo integrado. También se ha propuesto un diseño de tipo itinerario competencial de las tres CG y se han incluido parámetros para su evaluación. Por tanto, en el contexto del proyecto piloto, durante el primer semestre y como fruto de la colaboración de PDI y PAS, los objetivos propuestos se han cumplido, plenamente, para dos de las tres CG propuestas y parcialmente para la tercera. Confiamos en que las acciones correctivas, basadas en los problemas encontrados en el primer semestre, mejoren la experiencia en el segundo.

Si bien estos resultados nos animan a ampliar el ámbito del proyecto piloto al resto de cursos del grado y, después, a todos los grados de la ETSIT, somos conscientes de que habrá que afrontar retos no evidentes. Por un lado, se deberá continuar recabando la colaboración del profesorado de los grados y, por otro, se deberá ampliar el equipo actual con PAS y PDI que puedan aportar su conocimiento para el diseño de las nuevas CG a desarrollar. Este equipo multidisciplinar y, en principio, no asignado formalmente a la docencia en grado, deberá ser apoyado, esto es, reconocido su trabajo, desde instancias superiores de la UMA.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer el trabajo de adaptación de sus asignaturas a nuestras propuestas realizado por el PDI del 3^{er} curso del GISE, la ayuda prestada en el diseño e impartición de los CF por el PAS de la Biblioteca universitaria y del Servicio de Empleabilidad y Emprendimiento y el apoyo recibido por parte del VISE y de la ETSIT, de la UMA.

REFERENCIAS

- Campbell, J., & Chadha, D. (2019). Can We Bolt It On? Developing Students' Transferable Skills in Chemical Engineering. *2019 ASEE Annual Conference & Exposition*.
- Drummond, I., Nixon, I., & Wiltshire, J. (1998). Personal transferable skills in higher education: the problems of implementing good practice. *Quality Assurance in Education*, 6(1), 19–27.
- García-Berdónés, C., Peña-Martín, J. P., & Trujillo-Aguilera, F. D. (2017). Coordinación del profesorado para el desarrollo de competencias transversales en un grado de ingeniería electrónica: estrategia y resultados. *XXV Congreso de Innovación Educativa En Las Enseñanzas Técnicas*, 25 CUIEET., 1209–1218.
- García-Berdónés, C., Trujillo-Aguilera, F. D., & Tójar-Hurtado, J. C. (2017). Teamwork in Engineering degrees: What is it and what should it be? A qualitative approach. *ACM International Conference Proceeding Series, Part F1322*. <https://doi.org/10.1145/3144826.3145371>
- García-Ros, R., & Pérez-González, F. (2012). Spanish version of the time management behavior questionnaire for university students. *The Spanish Journal of Psychology*, 15(3), 1485–1494.
- Hoffmann, M., Bargstädt, H.-J., Hampe, M., Heiss, H.-U., Müller, G., & Schmitt, H. (2010). Knowledge, skills, and competences: Descriptors for engineering education. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 639–645.
- Mello, L. V., & Wattret, G. (2021). Developing transferable skills through embedding reflection in the science curriculum. *Biophysical Reviews*, 13(6), 897–903. <https://doi.org/10.1007/s12551-021-00852-3>
- Morales Vallejo, P. (2008). Aprender a trabajar en equipo evaluando el proceso. In L. Prieto Navarro (Ed.), *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias para el profesorado* (pp. 133–149). Octaedro.