

¿Pueden las nuevas metodologías de enseñanza contribuir a desarrollar las competencias digitales en los futuros ingenieros de telecomunicación?

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio del Foro Económico Mundial “*Los futuros empleos: empleo, competencias y estrategia de la fuerza de trabajo para la cuarta revolución industrial*”, un alto porcentaje de profesionales no ha desarrollado las competencias digitales necesarias para desempeñar con éxito nuevas profesiones emergentes. Una de las recomendaciones del informe es la necesidad de reestructurar los sistemas educativos y fomentar el trabajo conjunto entre las empresas y las instituciones educativas para desarrollar planes de estudios del siglo XXI.

José Luis Martín Núñez

Profesor Ayudante
Doctor ICE UPMT

 @jlmartinn



Zoraida Frías Barroso

Profesora Ayudante
ETSIT UPMT

 @Zoraida_



Jorge Pérez Martínez

Catedrático ETSIT UPM

 @Jorgeperezmarti



En los últimos años los planes de estudio de la Educación Superior han sido revisados y adaptados dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y los primeros profesionales formados en estos grados están accediendo ahora al mercado laboral. Si bien parece desaconsejable una nueva reforma de los planes para incluir formación específica en competencias digitales, las nuevas metodologías de aprendizaje pueden ser una oportunidad para desarrollarlas. Estas nuevas técnicas docentes sirven a su vez de instrumento para incentivar la participación de los estudiantes, mejorar su motivación y satisfacción, y aumentar su preparación para los retos de la digitalización.

Retos en el desarrollo de competencias digitales en la educación de Ingeniería

El servicio de Ciencia y Conocimiento de la Comisión Europea ha publicado recientemente el marco “*DigComp 2.0: Marco de Competencia Digital para los Ciudadanos*” que describe veintiuna competencias digitales agrupadas en cinco áreas. Su predecesor, DigComp 1.0, publicado en 2013, se ha convertido en la referencia de muchas iniciativas de competencias digitales a nivel europeo, estableciendo las siguientes cinco áreas competenciales:

- ▶ Información y alfabetización de datos, que refleja la capacidad de navegación, filtrado y gestión de contenidos digitales.
- ▶ Comunicación y colaboración, centrada en competencias para interactuar, compartir y colaborar a través de las tecnologías digitales y una identidad digital.

- ▶ Creación de contenidos digitales, que comprende la gestión de los derechos de autor y las licencias para desarrollar contenidos digitales.
- ▶ Seguridad, relacionada con competencias para la correcta gestión de los datos de manera segura y sostenible.
- ▶ Solución de problemas, que recoge la identificación de necesidades y la capacidad para dar respuestas mediante la creatividad y la innovación tecnológica.

Recientes estudios han analizado el uso de DigComp en las estrategias de enseñanza y aprendizaje concluyendo que las escuelas y las instituciones de educación superior no están consiguiendo un correcto desarrollo de las competencias digitales en los estudiantes. Otros estudios apuntan a la falta de formación específica en competencias digitales de los propios profesores como una de las principales barreras, pues resulta complicado que puedan desarrollar competencias digitales en los estudiantes, si no están familiarizados con los entornos digitales y las nuevas

técnicas pedagógicas. Como solución a esta brecha, estos estudios recomiendan promover la alfabetización digital para fomentar la participación y el intercambio de información en las redes sociales, acceder e investigar información digital, promover nuevas habilidades comunicativas en línea, conocer herramientas para la creación de información digital y comprender las normas de reutilización y derechos de autor.

Otro de los retos a los que se enfrenta la educación superior son los estudiantes, radicalmente diferentes a los de hace una década. Son la primera generación educada con Internet, que ha crecido inmersa en videojuegos, y que ha desarrollado una mentalidad diferente que les ha dado denominaciones tan diversas como nativos digitales, *millennials*, generación Google o *i-Generation*. Según algunos autores, el currículo y las metodologías actuales no están diseñados para ellos, y las expectativas de los estudiantes son difíciles de alcanzar con la visión tradicional con la que se sienten cómodos muchos profesores. De la misma manera, la autopercepción de los estudiantes acerca de sus competencias

digitales es sustancialmente diferente de la percepción de los empleadores, de acuerdo con varios estudios. Sin embargo, las nuevas metodologías pueden contribuir a promover el desarrollo de competencias digitales en los alumnos sin cambios complejos en el currículo o en las estructuras docentes.

El proyecto

En este artículo analizamos si las metodologías de aprendizaje pueden contribuir a desarrollar competencias digitales en la educación de ingeniería de telecomunicación, en base a dos experiencias piloto. Estas experiencias se han llevado a cabo en la asignatura “Visión estratégica de la integración de tecnologías y sistemas en el sector TIC” de 3 ECTS dentro del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Cada una de las experiencias se ha desarrollado en un curso académico. Se trata de una asignatura que combina las clases magistrales con la resolución de casos de estudio dentro de cada tema del programa. En la tabla 1 se muestra la distribución del género y el número de alumnos por curso académico.



Tabla 1. Distribución por género y curso académico

Curso Académico	Masculino	Femenino	Total
2015/16	103 (67.3%)	50 (32.7%)	153
2016/17	98 (76.6%)	30 (23.4%)	128

A continuación se detallan las dos experiencias desarrolladas. En ambas experiencias se recolectaron datos de rendimiento académico, participación, y encuestas anónimas en escala Likert de 5 puntos (1 mínimo a 5 máximo) que analizaban factores relacionados con la motivación, la utilidad, el aprendizaje, la investigación y la satisfacción de los estudiantes, realizando varias preguntas por cada categoría.

Gamificación. En el curso académico 2015/16, la evaluación incluyó una tarea para motivar la reflexión personal de los alumnos y dar espacio al desarrollo de sus capacidades creativas. Consistió en la elaboración de contenidos digitales, a elegir entre un vídeo o un ensayo sobre la economía digital, dándoles además la posibilidad de participar

en un concurso patrocinado por la Cátedra Telefónica de Economía Digital, que otorgaba cinco premios en cada una de las dos categorías. En la categoría de vídeo, los estudiantes podían desarrollar sus tareas en grupos, pero los ensayos tenían que ser individuales. Todos los contenidos generados fueron publicados en el blog de la Cátedra Telefónica Economía Digital. Los vídeos tenían que ser complementados con una breve descripción y para los ensayos se recomendó que incluyeran imágenes, hipervínculos y otros contenidos multimedia. Las tareas fueron evaluadas por los profesores y después de terminar el curso, se organizó un evento para otorgar los premios.

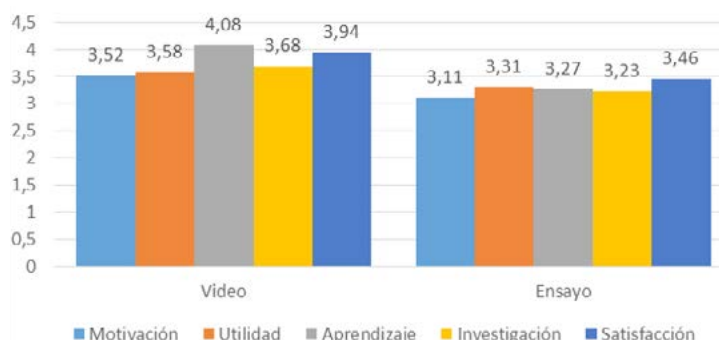


Figura 1. Encuesta experiencia Gamificación

La Tabla 2 muestra un resumen de los resultados de la participación. La mayoría de los estudiantes (73,2%) optaron por la modalidad de ensayos. Sin embargo, las notas en la categoría de vídeo fueron significativamente más altas que las de los ensayos. En el caso de la nota del examen, no se encontraron diferencias significativas relacionadas con el tipo de trabajo realizado.

La encuesta recogió una muestra de 105 estudiantes (un 68,63%). En la Figura 1 se pueden ver los resultados de los diferentes aspectos de valoración del alumno, según la categoría de trabajo elegida. Todos ellos están por encima de 3 puntos sobre 5. En los aspectos relacionados con la motivación de la experiencia, la utilidad y la investigación, no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, en los de aprendizaje y satisfacción, los estudiantes de la categoría vídeo percibieron un aprendizaje y satisfacción con la asignatura significativamente mayor que los de la categoría de ensayo.

Tabla 2. Resultados experiencia Gamificación

Categoría	Nº estudiantes	Nota (Media/S)	Nota Final (Media/S)
Vídeo	41 (36.6%)	4.51 (0.53)***	7.56 (0.97)
Ensayo	112 (73.2%)	3.73 (1.01)	7.26 (0.99)
Total	153	3.92 (0.97)	7.33 (0.99)

*** Diferencia significativa p-value<0.001

Tabla 3. Resultados cuestionarios por tipo de clase

Tipo de clase	Cuestionarios iniciales	Cuestionarios finales	p-value
Clase magistral	2.33 (1.39)	4.08 (0.70)	p=0.000 *** p<0.001
Resolución de caso	1.86 (1.19)	3.39 (1.20)	p=0.000 *** p<0.001

*** Significant difference p-value<0.001

Cuestionarios online. En el curso académico 2016/17, la tarea de evaluación se sustituyó por cuestionarios online a los que los alumnos contestaban antes y después de las clases desde sus smartphones. Los estudiantes podían acceder a los materiales disponibles en Moodle de antemano para prepararse los cuestionarios. Los primeros cuestionarios tenían el obje-



Figura II. Encuesta experiencia Cuestionarios online

tivo de analizar si los alumnos habían leído los materiales, y los que se realizaban al final de la clase analizaban si habían seguido la clase, aunque los dos cuestionarios eran iguales. Esto además, permitía que los estudiantes supieran al principio de la clase cuáles eran las preguntas a las que debían contestar al final. Esta experiencia se realizó tanto en clases magistrales como en clases de resolución de casos. La Tabla 3 muestra los resultados de los cuestionarios por tipo de clase.

Una encuesta sobre la experiencia se recogió antes del examen con una muestra de 55 estudiantes (42,97%). La Figura II muestra los resultados de los diferentes aspectos de valoración. Todos ellos están por encima de 3 puntos sobre 5. El aspecto más valorado es la satisfacción con la experiencia, seguido por la utilidad y el aumento de la motivación. Los

elementos de menor valor son la percepción del aprendizaje con la experiencia y la mejora en la capacidad de investigación.

Conclusiones

Tanto la experiencia de gamificación como la de los cuestionarios online están fuertemente asociadas con algunas de las áreas de las competencias digitales definidas en el marco de la Unión Europea y han sido recibidas positivamente por el alumnado en el que se han puesto en marcha estas experiencias piloto.

En el caso de gamificación, además del aprendizaje a través de la elaboración de los contenidos, la elaboración de contenidos digitales sobre economía digital promovió otras competencias relacionadas con la búsqueda y gestión de contenidos digitales y el tra-

bajo en equipo a través de tecnologías. En la experiencia de los cuestionarios online, se desarrollaron competencias relacionadas con la navegación y búsqueda de contenidos digitales y la resolución de problemas. Si bien los cuestionarios debían contestarse de manera individual, el profesorado observó que utilizaban el descanso de la clase para discutir las respuestas en pequeños grupos. Además, los profesores encontraron aquí una herramienta muy útil, pues aumentó la participación en clase, en parte debido a la necesidad de los alumnos de, de manera no explícita, aclarar sus dudas sobre el cuestionario.

En definitiva, los resultados de las experiencias sugieren que las nuevas metodologías docentes pueden contribuir a la capacitación digital de los futuros ingenieros de telecomunicación con pequeños cambios metodológicos. Además, sirven de instrumento para aumentar la motivación y la satisfacción de los estudiantes, y contribuyen a cumplir con las expectativas de una generación que se ha ganado la denominación de nativos digitales, para la que las estructuras tradicionales de transmisión del conocimiento ya no sirven. ☉

* El artículo completo estará disponible en las actas del Congreso "The Digital Transformation: A Challenges for ICT Engineers".

Can learning methodologies contribute to develop Digital Competences in telecommunication engineering education?

Digital Transformation has revolutionized the job market. New digital profiles emerge to exercise new professions. However, the gap between the Digital Competences required by companies and the skills developed by the young graduates is large. Current engineer curriculums for masters and bachelor degrees have recently been

adapted to the European Higher Education Area (EHEA) and it is early to proceed new deep changes. Nevertheless, learning methodologies may contribute to develop new Digital Competences. In this study, two experiences have been analyzed in the context of a course of the MSc in Telecommunication Engineering at the

Universidad Politécnica de Madrid. Results show positive effects in developing Digital Competences using gamification and mobile quizzes to promote an active learning. Millennials have a different mindset and getting them engaged requires new pedagogical techniques that can match their expectations.