

Desafío Tecnológico: Herramienta para trabajar y evaluar las competencias básicas y generales en los estudios de grado de la E.T.S.I. de Telecomunicación

Ana M. Barbancho, Isabel Barbancho, Lorenzo J. Tardón, Alberto Peinado,
Jorge Munilla, Andrés Ortiz, F. Javier Mata
abp@ic.uma.es, ibp@ic.uma.es, lorenzo@ic.uma.es, apeinado@ic.uma.es,
munilla@ic.uma.es, aortiz@ic.uma.es, munilla@ic.uma.es, jmc@ic.uma.es
Universidad de Málaga, Andalucía Tech, E.T.S.I. Telecomunicación,
Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Campus Teatinos s/n, 29071 Málaga.

Abstract- This work presents the evolution of the five editions of the educational activity named “Technological Challenge” specially focused on the students at “Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación” (ETSIT), but open to all students of the “Universidad de Málaga” (UMA). This initiative has been developed in the context of the educational innovation project PIE17-021 funded by UMA. The “Technological Challenge” consists on the formulation of specific real problems, which students must face in a competitive regime. This activity allows the reinforcement and evaluation of basic and general competences reached by the graduate students in the ETSIT.

After nearly five years, this paper describes the evaluation of the results, regarding interest and participation of the students in the “Technology Challenge” along with the basic and general competences reached by the students.

I. INTRODUCCIÓN

Los grados definidos dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) incluyen referencias específicas a competencias transversales, básicas y generales, que deben desarrollarse.

Desde la Universidad de Málaga (UMA), se han promovido y desarrollado actividades orientadas a potenciar este tipo de competencias transversales, básicas y generales, dentro de asignaturas concretas, como son: aprendizaje colaborativo, aprendizaje multilingüe y multidisciplinar, trabajo en equipo y aprendizaje basado en problemas [1], [2], [3], [4]. En otros casos, se han promovido actividades generales para un grado o para el centro en el que se imparten varios grados, de manera que se trabajen estas competencias con independencia de las asignaturas en las que esté matriculado un alumno. En esta categoría se pueden incluir conferencias de profesionales del área, visitas a empresas, cursos especializados, concursos, etc.

En esta comunicación se va a presentar el Desafío Tecnológico como actividad general para trabajar competencias básicas y generales, comunes a los grados de la E.T.S.I. de Telecomunicación (ETSIT) de la UMA. Las competencias básicas y generales comunes a los grados que se imparten en la E.T.S.I.T de la UMA son [5]:

- CB-3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área

de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

- CB-4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- G-01. Capacidad de asumir y actitud de respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- G-12. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- G-17. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

Esta actividad se inició en el curso 2013-2014 [6] y, desde entonces, se organiza anualmente, por lo que ya se han convocado cinco ediciones. En estas cinco ediciones, se está consiguiendo su consolidación como actividad que potencia las capacidades y la adquisición de competencias básicas y generales mediante la resolución de problemas reales. Con ella, además, se pretende un acercamiento de los estudiantes al sector empresarial y al emprendimiento, dado que los retos son reflejo de los problemas a resolver en la sociedad actual.

La estructura de esta comunicación es la siguiente: en el apartado II se describe el contexto en el que se han presentado las cinco ediciones de los desafíos. A continuación, en el apartado III, se describen los cinco desafíos planteados junto con su organización temporal. En el apartado IV se presentan los resultados tanto de participación como de evaluación de los resultados obtenidos en cuanto a fortalecimiento de competencias básicas y generales. Por último, en el apartado V, se presentan las conclusiones extraídas de este trabajo.

II. CONTEXTO

El número de estudiantes matriculados en la UMA por curso, desde el curso 2013-2014 hasta el curso 2017-2018, siempre ha sido superior a 35.000 alumnos, distribuidos en

21 centros [7]. Dada la gran cantidad de alumnos matriculados en la UMA, aunque el objetivo último del desafío es la participación de toda la comunidad universitaria, los desafíos se han orientado y diseñado pensando en un entorno más reducido y, por lo tanto, mejor controlado, para obtener un mejor análisis de los resultados obtenidos con el desafío tecnológico, de cara a una mayor expansión. El entorno ha sido un grupo de asignaturas de todos los grados y másteres ofertados en la ETSIT de la UMA, que desde el curso 2013-2014 hasta el curso 2017-2018, cuenta con más de 1300 alumnos matriculados. Las asignaturas seleccionadas pertenecen al área de conocimiento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, impartidas por el departamento de Ingeniería de Comunicaciones. Estas asignaturas abarcan los cinco grados que se imparten en la escuela (Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, en Ingeniería de Sistemas Electrónicos, en Ingeniería de Sonido e Imagen y en Ingeniería Telemática) y los másteres en Ingeniería de Telecomunicación (MIT) y en Ingeniería Acústica (MIA).

En la figura 1, se muestra la evolución del número de alumnos sobre el que se ha centrado el estudio en las cinco ediciones del desafío. En esta figura, se observa como el porcentaje de alumnos es cada vez más significativo dentro del total de alumnos matriculados en la ETSIT.

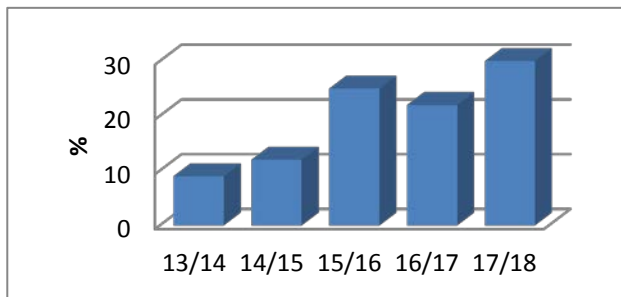


Fig. 1. Evolución de los alumnos sobre los que se ha centrado el estudio del Desafío Tecnológico, respecto a los alumnos matriculados en la ETSIT.

III. DESCRIPCIÓN DE LOS DESAFÍOS PLANTEADOS

Durante las cinco ediciones, se ha llevado a cabo una serie de tareas, presentadas en la Tabla 1, orientadas al diseño de los desafíos, divulgación, seguimiento y evaluación de los mismos.

De las tareas presentadas en la Tabla 1, hay que destacar dos: el plan de divulgación (apartado III.A) y las definiciones de los desafíos (apartado III.B).

A. Plan de divulgación

El plan de divulgación se ha realizado todos los años en colaboración con el Servicio de Publicaciones y Divulgación Científica de la UMA. El plan de divulgación ha contado siempre con los siguientes elementos:

- Cartel anunciador, que se ha distribuido en todos los centros en formato papel y se ha proyectado en todas las pantallas de información de la UMA. También se ha puesto en todas las aulas de la ETSIT. En la figura 2 se muestran los carteles diseñados para las cinco ediciones.
- Banner anunciador para la web del desafío, desarrollada en el Campus Virtual que proporciona la UMA. En esta web se incluyen las bases y toda la información tanto de la edición en curso como de las ediciones anteriores.

- Publicidad en la web de la ETSIT y del Departamento de Ingeniería de Comunicaciones.
- Publicidad en las asignaturas de Campus Virtual de todos los profesores implicados en el desarrollo del desafío.
- Publicidad en las redes sociales de la UMA, principalmente en Facebook y Twitter.
- Publicidad en la web de UCIENCIA tanto del desafío como de la final y los ganadores de cada año.

TABLA I
TAREAS REALIZADAS PARA CADA EDICIÓN DEL DESAFÍO TECNOLÓGICO

Tareas		Temporización
1. Preparación del desafío		
1.a	Definición del desafío	Septiembre- Octubre
1.b	Diseño del plan de divulgación del desafío en coordinación con las Escuelas implicadas y el Servicio de Publicaciones y Divulgación Científica de la UMA	
2. Lanzamiento del desafío		
2.a	Divulgación del desafío	Octubre-Abril
2.b	Seguimiento de las propuestas presentadas al desafío	
3. Entrega de premios y evaluación del desafío		
3.a	Revisar las propuestas presentadas y seleccionar las finalistas	Mayo-Junio
3.b	Organizar la final y la entrega de premios	
3.c	Encuestas y entrevistas a los alumnos y profesores implicados.	
3.d	Análisis de la información y conclusiones finales	



Fig. 2. Carteles anunciadores de las cinco ediciones del desafío.

B. Definiciones de los desafíos

La definición de la temática de los desafíos ha sido la tarea a la que más tiempo se ha dedicado, dado que se considera que parte del éxito del desafío es elegir un tema actual que sea atractivo para los alumnos. Además, han de ser temas que permitan trabajar y evaluar las competencias básicas y generales en los estudios de grado de la ETSIT. A continuación, se describe la temática de los cinco desafíos que se han planteado.

1ª Edición (2013-2014): ¿Cuánto eres capaz de comprimir?

El objetivo de este desafío es obtener la máxima compresión de una imagen específica, la cual al descomprimirse consiga la máxima calidad posible. El objetivo no es desarrollar un mecanismo de compresión general, sino únicamente comprimir la imagen proporcionada.

Este primer desafío, en el que los alumnos debían implementar una solución tecnológica, dificultó mucho la participación de alumnos de cualquier centro de la UMA así como de alumnos de los primeros cursos de la ETSIT. Por ello, en las siguientes ediciones se pasó a presentar ideas tecnológicas en vez de la implementación de las mismas.

2ª Edición (2014-2015): Plántale cara: Contra la Violencia de Género.

El objetivo de este desafío es recoger las iniciativas de cualquier alumno de la UMA, en forma de idea (no es necesaria la implementación), para aplicar aspectos tecnológicos en la lucha contra la violencia de género.

La acogida que tuvo este desafío por parte de los alumnos fue mucho mejor que la anterior, dado que al no tener que implementar la solución tecnológica, se facilitó la participación de más alumnos.

3ª Edición (2015-2016): Música y Tecnología: Nuevas formas de disfrutar de orquestas y grupos en directo.

El objetivo de este desafío es proponer ideas tecnológicamente realizables, que sirvan para mejorar la experiencia de los oyentes de música en directo, tanto de orquestas clásicas como cualquier grupo de música en directo. Estas ideas pueden ser tanto generales (válidas con independencia de la edad o padecer o no algún tipo de discapacidad) como para un colectivo específico.

4ª Edición (2016-2017): Conservación y Difusión del legado cultural mediante nuevas tecnologías.

Este desafío está orientado a buscar ideas tecnológicas, que sirvan para mejorar la conservación y difusión del legado cultural, tanto de manera local como internacional. Se entiende por legado cultural la herencia cultural de un pueblo: su lengua, sus productos artísticos, sus obras literarias, su música y sus danzas, sus monumentos, etc.

En concreto, se buscan ideas basadas en nuevas tecnología que mejoren la conservación y difusión del legado cultural, tanto de una faceta concreta del mismo (música, danza, obras literarias, etc.) como en general (todo el legado cultural de un pueblo). Además, estas ideas pueden estar orientadas a un colectivo genérico o un colectivo específico.

5ª Edición (2017-2018): ¿Cómo evaluar la calidad de la docencia impartida?

Este desafío está orientado a buscar ideas tecnológicas, que sirvan para evaluar la calidad de la docencia impartida y la percepción que tienen los alumnos sobre cómo se trabajan las competencias básicas, generales y específicas de las asignaturas que cursan. Estas ideas han de estar orientadas a que los profesores obtengan de manera dinámica y sencilla la opinión de los alumnos sobre el desarrollo de las clases, de manera que la mejora continua en el aula sea más rápida y eficiente.

IV. RESULTADOS

A. Participación en el desafío

En la figura 3, se muestra la evolución del número de alumnos que han participado en el desafío tecnológico, en las 5 ediciones.

Los resultados muestran cómo la participación al desafío va aumentando lentamente y se va consolidando como actividad en la ETSIT, aunque sigue siendo muy baja. Hay que destacar, que hay una gran diferencia de participación entre la primera edición del desafío y la segunda. Esto es debido, sobre todo, al cambio en el tipo de desafío que pasó de ser la implementación real de una solución tecnológica a plantear una solución tecnológica, sin necesidad de implementarla.

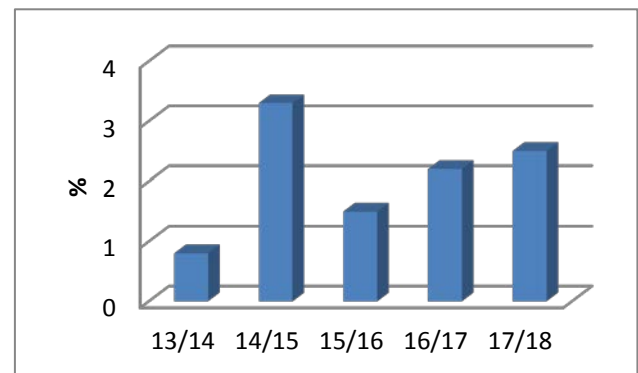


Fig. 3. Evolución de los alumnos que han participado en las cinco ediciones del desafío tecnológico, respecto a los seleccionados como grupo de control para este estudio. (* Los datos del curso 2017-2018 son a fecha 1/04/2017)

B. Resultados obtenidos de la evaluación del desafío

Los resultados que se presentan en este apartado, proceden de los cuestionarios y las entrevistas realizadas tanto con los profesores implicados en estos desafíos como de los alumnos que han participado en los mismos. La media de edad de los estudiantes que han participado en estas actividades es de 21 años, siendo la distribución hombre-mujer del 90%-10%, que corresponde a la distribución típica de los estudiantes de la ETSIT. De media, los estudiantes que han participado llevan 4 años en la ETSIT. En los cuestionarios rellenos por los alumnos, las capacidades que se les han pedido evaluar son:

- Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- Transmitir información a un público tanto especializado como no especializado.
- Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- Trabajar en un entorno multilingüe y comunicar por escrito conocimientos.
- Reforzar el conocimiento y evolución de las tecnologías y desarrollos actuales.

Estas capacidades están en consonancia con las competencias básicas y generales, comunes a todos los grados de la ETSIT.

En la Fig. 4, se muestra la valoración media del cumplimiento de las capacidades trabajadas en el desafío tecnológico.

Los resultados de valoración, presentados en la figura 4 muestran cómo las capacidades más potenciadas son la a) y

la b). Esto se debe a que los alumnos relacionan el desafío directamente con las capacidades de reunir e interpretar datos para emitir juicios, así como en la final, la capacidad de transmitir información a un público tanto especializado como no especializado. Sin embargo, las capacidades c) y d) están poco valoradas. Esto muestra que dado que el desafío se plantea en español, los alumnos no buscan información para documentar sus ideas técnicas en otro idioma que no sea el español. Además, a la hora de plantear sus ideas, no tienen en cuenta temas relacionados con la igualdad de género, salvo que explícitamente se ponga como tema del desafío.

Además de valorar el desafío, a los alumnos se les pidió que propusieran acciones y actividades para mejorar las capacidades trabajadas en el desafío tecnológico. En la Tabla 2 se presentan las acciones y actividades de mejora al desafío propuestas por los alumnos.

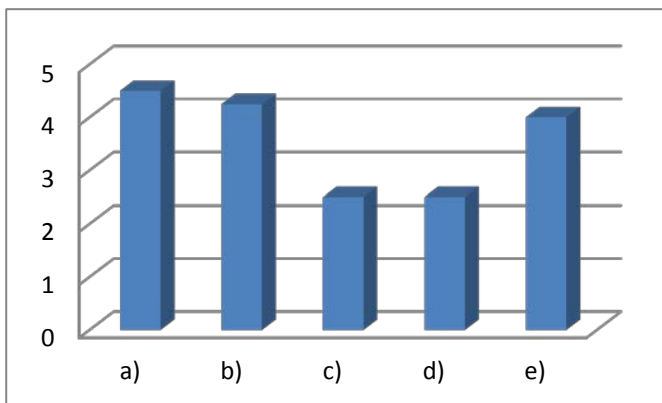


Fig. 4. Valoración media de las capacidades trabajadas en el desafío tecnológico (0-No se ha trabajado, 5- Se ha trabajado totalmente).

TABLA II
ACCIONES Y ACTIVIDADES PROPUESTAS POR LOS ESTUDIANTES PARA MEJORAR LAS CAPACIDADES TRABAJADAS EN EL DESAFÍO TECNOLÓGICO

Acciones propuestas para la mejora del Desafío
<ul style="list-style-type: none"> • Más publicidad al concurso • Premio más atractivo • Temática más de Telecomunicación
Actividades propuestas para la mejora del Desafío
<ul style="list-style-type: none"> • Mandar proyectos en clase que tengan que hacer los alumnos • Plantear en clase prácticas más creativas • Más participación por parte de profesores

A la vista de las acciones y actividades propuestas por los alumnos en relación al desafío, queda claro que el desafío es valorado favorablemente por los alumnos y lo que demandan es más publicidad y actividades creativas de este tipo en las asignaturas.

V. CONCLUSIONES

En esta comunicación se ha presentado el desafío tecnológico como herramienta para trabajar y evaluar las competencias básicas y generales en los estudios de grado de la ETSI de Telecomunicación.

En relación al trabajo de las competencias básicas y generales, la evaluación del trabajo de las mismas que realizan los alumnos es bastante favorable. Las capacidades

mejor valoradas son: la capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios y la capacidad de transmitir información a un público tanto especializado como no especializado. Las peores valoradas son el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como el trabajar en un entorno multilingüe. Esto demuestra que no buscan información en otros idiomas para justificar sus ideas tecnológicas y no tienen en cuenta la igualdad de género en sus soluciones, salvo que se ponga explícitamente en el desafío.

A partir de las encuestas y las entrevistas personales con los alumnos y profesores implicados en el desafío, se desprende que es una actividad valorada de manera muy favorable, aunque no cuente con una participación muy elevada. Además, los alumnos demandan más publicidad y actividades de este tipo para cualquier asignatura. No obstante, en las cinco ediciones que se llevan convocando, el número de participantes no es muy elevado, aunque aumenta lentamente.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Campus de Excelencia Internacional Andalucía Tech de la Universidad de Málaga mediante el proyecto de Innovación Educativa PIE17-021. Este trabajo se ha realizado también en colaboración con el Servicio de Publicaciones y Divulgación Científica y el departamento de Ingeniería de Comunicaciones, ambos de la Universidad de Málaga.

REFERENCIAS

- [1] F. Fernández, *Manual de estilo en literatura técnica y científica*, Minglanilla: Ediciones Cabriel, 2000.
- [2] B. Benítez and R. Ramírez, "A new paradigm in radio wave propagation," *Trans. on Waves*, vol.1, no. 4, pp. 20-25, Ap. 1950.
- [3] M. Martínez and S. Sánchez, "Diffraction of electromagnetic waves by cylindrical objects in the gigahertz range," in *Proceeding of The 3rd European Symposium on Electromagnetic Computational Models*, vol. 7, March 1969, pp. 27-30.
- [4] A.M. Barbancho, I. Barbancho, A. Peinado, "Improvement of the autonomous and cooperative learning in the telecommunication engineering students at the University of Málaga," in *Proceedings of the 5th International Technology, Education and Development Conference, INTED2011*, Valencia (Spain).
- [5] A.M. Barbancho, I. Barbancho, L.J. Tardón, "Musical acoustics: improved motivation in the teaching and learning process of the telecommunications engineering students at the University of Málaga," in *Proceedings of the 4th International Conference on Education and New Learning Technologies, EDULEARN2012*, Barcelona (Spain).
- [6] A.M. Barbancho, A. Ortiz, L.J. Tardón, S. Luna, F.J. Mata, J. Munilla, A. Peinado, I. Barbancho, S. Sammartino, "Improvement of critical thinking and active participation in the teaching and learning process of the telecommunications engineering students at the University of Málaga," in *Proceedings of the 2nd International Conference of Education, Research and Innovation, ICERI2009*, Madrid (Spain).
- [7] A.M. Barbancho, I. Barbancho, L.J. Tardón, A. Peinado, J. Munilla, A. Ortiz, F.J. Mata, "History and posters: Dynamizing elements in the learning process at telecommunication engineering," in *Proceedings of the 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, EDULEARN2017*, Barcelona (Spain).
- [8] E.T.S.I. de Telecomunicación, *Programación docente. Curso académico 2017-2018*, E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación, 2017.
- [9] A. Peinado, A. Ortiz, A.M. Barbancho, J. Munilla, I. Barbancho, L.J. Tardón, F.J. Mata, "The technological challenge as a dynamization element in the learning process at telecommunication engineering", in *Proceedings of the 7th International Conference of Education, Research and Innovation, ICERI2014*, Madrid (Spain).
- [10] UMA, Datos de los alumnos matriculados, <https://www.uma.es/cms/base/ver/section/document/39828/alumnos/>, (último acceso 22/03/2018)