



# Enseñar con tecnologías digitales en la Universidad

## University Teaching with Digital Technologies

-  Dr. Carlos Marcelo es Catedrático de Universidad en la Facultad de Ciencias Educación de la Universidad de Sevilla (España) (marcelo@us.es) (<http://orcid.org/0000-0002-8547-367X>).
-  Dra. Carmen Yot es Ayudante Doctora en la Facultad de Ciencias Educación de la Universidad de Sevilla (España) (carmenyot@us.es) (<http://orcid.org/0000-0001-9447-8993>).
-  Dra. Cristina Mayor es Profesora Titular de Universidad en la Facultad de Ciencias Educación de la Universidad de Sevilla (España) (crismayr@us.es) (<http://orcid.org/0000-0001-7101-044X>).

### RESUMEN

Esta investigación tiene por objetivo analizar el nivel de uso que de las tecnologías hace el profesorado universitario, interesándose tanto por la frecuencia de uso de ellas, como por el tipo de actividades de aprendizaje en las que se utilizan. Los problemas de investigación se centraron en: ¿qué tipos de actividades de aprendizaje con tecnologías diseñan los docentes universitarios?, ¿qué tipo de tecnologías utilizan los docentes en el diseño de su enseñanza?, ¿cuál es el nivel de uso de las tecnologías digitales en los diseños del aprendizaje del profesorado universitario? Hemos diseñado el Inventario de Actividades de Aprendizaje con Tecnologías en la Universidad que fue respondido por 941 docentes andaluces. A través de él hemos identificado el tipo y frecuencia de uso que de la tecnología hace el profesorado universitario en sus materias al tiempo que hemos estudiado las actividades de aprendizaje que predominan en sus diseños del aprendizaje. Los resultados revelan una pobre integración de tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje los cuales se constituyen, esencialmente, de actividades de aprendizaje centradas en el docente. Hemos identificado cuatro perfiles diferenciados de docentes en función del nivel de uso que hacen de las TIC. De los cuatro, el perfil que mayor número de docentes agrupa es el que hace referencia a un uso poco frecuente de la tecnología; son docentes que emplean escasamente la tecnología y esta es de una gama muy reducida.

### ABSTRACT

This research aims to analyze the level of use of technology by university teachers. We are interested by the frequency of their use in designing the teaching-learning process. The research questions were: what types of learning activities which include are designed by university teachers? What types of technologies do teachers use in the design of their instruction? What is the level of use of digital technologies in the learning designs? To respond to these issues, we designed an inventory of activities of learning technologies at the university which was completed by 941 Andalusian teachers. We have identified the type and frequency of use of technology by university lecturers in their different fields at the same time as studying learning activities that predominate in their learning designs. The results, first of all, reveal a poor integration of ICT in the teaching-learning processes which are, essentially, the teacher-centered learning activities. Secondly, we have identified four profiles which differentiate between teachers depending on their level of use of ICT. The profile comprising an increased number of teachers makes reference to their rare use of technology. There are teachers who use technology sparingly, and this is a very small range.

### PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

Tecnología, diseño del aprendizaje, universidad, inventario, enseñanza universitaria, actividades, aprendizaje, profesores.  
Technology, learning design, higher education, inventory, university teaching, activities, learning, teachers.

## 1. Introducción y estado de la cuestión

Las universidades europeas han pasado por un complejo proceso de rediseño normativo y de los planes de estudio, impuesto por la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (Krücken, 2014). Los cambios introducidos en las universidades europeas han puesto de manifiesto la necesidad de priorizar un modelo de enseñanza orientada hacia el aprendizaje de los alumnos, en el que adquiere cada vez más importancia la incorporación de la tecnología digital como soporte para facilitar los procesos de motivación y aprendizaje autónomo del alumnado. Así, diferentes informes y recomendaciones de la Unión Europea han puesto de manifiesto la necesidad de promover la autonomía de los individuos y su competencia digital (Ferrari, Punie & Brecko, 2013).

Pero la integración exitosa de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje se produce cuando el profesorado centra su atención no tanto en los recursos tecnológicos, sino en las experiencias de aprendizaje que diseñan y para las que las tecnologías resultan adecuadas. En los últimos años, la preocupación por el estudio del diseño del aprendizaje se ha incrementado notablemente (Laurillard, 2012). Por diseño del aprendizaje nos estamos refiriendo al ejercicio de planificación en que todo docente se implica (Doboz, 2011) y en torno al cual se ha producido un amplio número de investigaciones: unas centradas en desvelar qué conocimientos y competencias son necesarias para una buena práctica de diseño (MacLean & Scott, 2011), y otras en qué recursos cognitivos se activan cuando los docentes diseñan su enseñanza (Goodyear & Markauskaite, 2009; Kali, Goodyear & Markauskaite, 2011).

Los docentes están continuamente diseñando. Forma parte de su trabajo cotidiano. Este diseño del aprendizaje a veces es explícito y otras implícito. Y se espera de los docentes que incorporen tecnologías digitales no solo en el propio proceso de diseño de su enseñanza sino en el desarrollo de este diseño en contacto con los alumnos (Jump, 2011).

Los resultados de investigaciones previas nos desvelan que no hay evidencias que nos lleven a pensar que en las aulas universitarias se ha integrado de manera exitosa una amplia gama de tecnologías para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Hue & Jalil, 2013; Ng'ambi, 2013). Así, Shelton (2014) diferencia entre «core» y «marginal» tecnologías, esto es, tecnologías frecuentemente utilizadas (como Powerpoint) y tecnologías escasamente usadas (como los blogs, podcasts, e-portfolios, wikis o redes sociales). Kirkwood y Price (2014) analizaron cómo la tecnología había sido

incorporada a la práctica de enseñanza en el contexto universitario a partir de la revisión de una gama de artículos científicos que habían sido publicados en el periodo de 2005 a 2010 y encontraron que en, al menos, el cincuenta por ciento de ellos la tecnología había sido empleada sin modificarse el método de enseñanza, por ejemplo, simplemente abriendo un nuevo canal de transmisión de información.

Según Hue y Jalil (2013), la frecuencia de uso de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje se asocia a las actitudes que se tengan hacia la integración de las TIC en el currículo para mejorar la enseñanza. Lo cierto es que para poder explicarnos por qué los profesores deciden utilizar o no las tecnologías hemos de tener en cuenta el propio conocimiento práctico y creencias que los docentes desarrollan.

Uno de los modelos que conserva vigencia para comprender el conocimiento de los profesores es el desarrollado por Shulman (1986), después modificado, entre otros, por Grossman (1990). De acuerdo con Shulman, el conocimiento base de un docente está compuesto por el conocimiento de la materia que posee (conocimiento del contenido, CK), el conocimiento de las estrategias de enseñanza y gestión del aula (conocimiento pedagógico, PK) y el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) el cual representa la mezcla de los dos primeros. Partiendo de la base de los trabajos de Shulman, Mishra y Koehler (2006) propusieron un modelo para integrar el conocimiento tecnológico como un nuevo tipo de conocimiento que viene a incorporarse a los tipos de conocimiento que ya hemos enunciado. De esta forma los tipos de conocimiento propuestos por estos autores son: conocimiento tecnológico (TK), conocimiento tecno-pedagógico (TPK), conocimiento tecnológico del contenido (TCK) y conocimiento tecno-pedagógico del contenido (TPACK). A partir de este modelo otros autores como Cox y Graham (2009) han avanzado con la conceptualización de cada constructo y las delimitaciones entre ellos. Doering, Veletsianos y Scharber (2009) y Hechter, Phyfe y Vermette (2012), por su parte, nos ayudaron a comprender que el TPACK puede manifestarse de distinta forma en diferentes condiciones contextuales, puesto que existe oscilación en la relevancia de cada tipo de conocimiento a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Yeh, Hsu, Wu, Hwang y Lin (2014), al creer que todavía faltaba por desarrollarse un modelo que considerara al mismo tiempo el conocimiento y la práctica docente, ofrecen una representación (el TPACK-práctico) que se centra en el TPACK que los profesores aplican de forma práctica cuando comprenden el contenido de la materia, dise-

ñan un plan de estudios, enseñan o evalúan el progreso de los estudiantes.

Sin embargo, aunque el conocimiento de la tecnología sea necesario, no es suficiente si los docentes no se autoperceben competentes en su uso (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Se ha puesto en evidencia el hecho de que las creencias generales de los docentes, así como sus creencias pedagógicas, y sus actitudes influyen de manera determinante en la utilización de las TIC en el aula (Tejedor, García-Valcárcel & Prada, 2009).

## 2. Material y método

En esta investigación analizamos cómo se integran las diferentes tecnologías digitales en las aulas de las universidades andaluzas. Nos interesa avanzar en la comprensión del nivel de uso que se hace de las tecnologías pero no de forma aislada sino abordando cómo se incorporan en las secuencias de aprendizaje que se implementan. Los problemas de investigación que nos planteamos en esta investigación son los siguientes: ¿qué tipos de actividades de aprendizaje con tecnologías diseñan los docentes universitarios?, ¿qué tipo de tecnologías utilizan los docentes en el diseño de su enseñanza?, ¿cuál es el nivel de uso de las tecnologías digitales en los diseños del aprendizaje del profesorado universitario?

### 2.1. El inventario de actividades de aprendizaje con tecnologías en la Universidad

Para dar respuesta a estas preguntas hemos diseñado el Inventario de Actividades de Aprendizaje con Tecnologías en la Universidad. Otras investigaciones que han abordado el análisis del TPACK han desarrollado diferentes instrumentos. Abbitt (2011) nos proporciona una amplia revisión de los instrumentos y métodos que se vienen empleando para la evaluación del TPACK. Los instrumentos desarrollados hasta ahora se centran principalmente en el análisis de los elementos del TPACK, dejando de lado el aspecto didáctico que representa el diseño de actividades de aprendizaje enriquecidas con tecnologías.

El inventario que diseñamos consta de preguntas iniciales para recabar información demográfica como:

sexo, edad, universidad, rama de conocimiento y categoría profesional que se ostenta. El resto del inventario está formado por 38 ítems. Cada uno de estos ítems hace referencia a una actividad de aprendizaje concreta y de diferente tipo: asimilativas, gestión de información, comunicativas, productivas, experienciales y evaluativas (Conole, 2007; Marcelo, Yot & al., 2014). Estas actividades pueden darse en el contexto del aula o no, así como pueden requerir la participación activa del alumnado o no, pero sí en todas hay presencia de tecnologías digitales. Además los ítems representan actividades de aprendizaje con diferente nivel de complejidad (Aubusson, Burke, Schuck, Kearney & Frischknecht, 2014).

Cada uno de los ítems debía de ser valorado del 1

**Las tecnologías por sí solas no cambian los ambientes de aprendizaje. Se requiere de intervenciones más intensas en las que las tecnologías acompañen a estrategias de enseñanza y de aprendizaje que no solo prioricen la adquisición de conocimientos basados en recursos digitales sino que apoyen un proceso de apropiación de estos conocimientos por parte del alumnado a través de actividades de aprendizaje productivas, experienciales o comunicativas.**

al 6 sobre una doble escala tipo Likert: una referida a la frecuencia con la que se llevan a cabo (nivel de uso) y otra al grado en que el docente se siente seguro/a cuando implementa la actividad (nivel de confianza).

El inventario fue sometido a un proceso de validación de expertos. En total 16 docentes universitarios de distintas universidades y áreas del conocimiento revisaron el inventario, expresando su grado de acuerdo con cada afirmación y aportando sugerencias que debían de ser consideradas. Sobre sus respuestas calculamos el coeficiente de Kappa de Fleiss para conocer la concordancia entre los evaluadores expertos. En ese análisis, Z obtuvo un valor de 0,00667341 y le correspondió un valor  $p=0,74250178$  (superior a un alfa de 0,05). A partir de ahí afirmamos, con un nivel de confianza del 95%, que existió concordancia estadísticamente significativa entre las valoraciones asignadas por los 16 jueces a los distintos ítems. Una vez que

dispusimos de su versión final, el inventario fue implementado en el servicio online e-encuestas (<http://goo.gl/X9x4yY>) y fue distribuido a través del correo electrónico a la práctica totalidad de los docentes de las distintas universidades con sede en Andalucía.

Para medir la fiabilidad del inventario se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach. El coeficiente para la escala que mide el nivel de uso de cada uno de los ítems es de 0,905.

## 2.2. Muestra

La población de esta investigación son los profesores universitarios de 10 universidades andaluzas: 9 públicas y 1 privada. Excluimos a la Universidad Internacional de Andalucía por sus características específicas. El número total de docentes en el conjunto de las universidades de Andalucía, según el informe más reciente del curso 2011-12, fue de 17.637. A partir de esta población, que puede haber tenido alguna pequeña modificación, la muestra quedó constituida por los 941 docentes universitarios que respondieron el inventario, lo que representa aproximadamente el 5,4% de la población. De ellos, el 52,5% eran hombres y el 47,5% eran mujeres. El 42,6% de los sujetos tenían edades comprendidas entre los 41 y 50 años, el 28% entre los 51 y 60 años y el 21% entre los 31 y 40 años. Los docentes con edades menores de los 30 años eran el 2,7% del total y los mayores de 61 años sumaron el 5,8% de los docentes.

El porcentaje de mujeres fue mayor al de hombres en los tramos de edad inferiores a los 40 años mientras que a partir de esta edad hubo mayor proporción de hombres, que se acentúa en los mayores de 61 años donde el 65,5% son varones.

Los docentes universitarios pertenecen a las diferentes áreas del conocimiento: el 38,4% pertenecía al área de ciencias sociales, el 21,4% eran del área de ciencias, el 16,5% del de ingeniería, el 11,6% de ciencias de la salud y el 11,2% de humanidades. En relación con la categoría profesional de los docentes, el 43,5% eran profesores titulares de universidad, el 16,2% contratados doctores y el 12,5% catedráticos de universidad. Los becarios pre-doctorales, los profesores asociados y los profesores sustitutos interinos sumaron el 14,4%. Por último, respecto de las universidades a las que pertenecían los profesores que respondieron el inventario, el 27,3% de los profesores pertenecía a la Universidad de Sevilla y el 24,9% a la Universidad de Granada. El 9,6% eran docentes de la Universidad de Cádiz, el 7,5% de la Universidad de Huelva, el 7,2% de la Universidad de Jaén, el 6,9% de la Universidad de Almería y el 6,8% de la Universidad de Córdoba. En

menor porcentaje, el 4,4% estaban afiliados a la Universidad Pablo de Olavide, el 3,8% a la Universidad de Málaga y el 1,7% a la Universidad de Loyola.

## 3. Resultados

Las medias obtenidas por cada uno de los ítems del inventario, como puede observarse en la Tabla 1, nos presentan un perfil de uso de las actividades de aprendizaje con tecnologías, por parte del profesorado universitario andaluz, que podríamos catalogar como «enseñanza con pobre integración de tecnologías digitales». Los ítems mejor valorados en término medio son aquellos que alteran escasamente la práctica de enseñanza «tradicional», aquellos en que las tecnologías se ponen al servicio de actividades de aprendizaje centradas en el docente o en las que se concede poco margen de participación al alumnado. Además estos son ítems de un nivel de dificultad básico para su implementación. Por su parte, los ítems con valoración media más baja son los referidos a actividades en que las tecnologías que se emplean son muy avanzadas y específicas, por ejemplo, la realidad aumentada o los laboratorios remotos.

Para analizar los diferentes niveles de uso de actividades de aprendizaje con tecnologías, hemos procedido a calcular una media de uso general por sujeto según las puntuaciones dadas por cada uno de ellos a los diferentes ítems del inventario. Seguidamente, buscamos rangos utilizando la opción de agrupación visual que nos proporciona el software SPSS. Establecimos la opción de agrupamiento mediante puntos de corte en media y desviación estándar  $\pm 1$ , basados en los casos explorados. De esta forma hemos obtenido cuatro grupos que nos permiten clasificar a los docentes según la frecuencia con la que emplean actividades de aprendizaje con tecnologías.

El primero de ellos agrupa a los docentes que superan los 3,694 puntos de media de uso general, por tanto, hacen un uso muy frecuente de actividades de aprendizaje con tecnologías. En la tabla 1 podemos ver los ítems que en este grupo de profesores han alcanzado mayor nivel medio de uso.

El grupo de profesores que representa este nivel de uso elevado de tecnologías corresponde a un 16,7% del total de profesores que respondieron el inventario, o lo que es lo mismo a 157 sujetos. Estos indistintamente son hombres (50,3%) o mujeres (49,7%), ahora bien, la mayoría de ellos (105 personas, 66,8%) tiene edades comprendidas entre los 31-50 años. Asimismo, el nivel de uso alto destaca entre el profesorado de Educación (31,6%) y en segundo lugar de Ciencias (14,8%).

Hay que destacar que en el listado de actividades de aprendizaje para las que estos profesores utilizan las tecnologías, encontramos una variedad de posibilidades. Así, aunque las que con mayor frecuencia se utilizan son las denominadas asimilativas (las tecnologías como apoyo a la exposición del profesor), también encontramos actividades de aprendizaje basadas en la comunicación, la gestión de información, la aplicación, así como evaluativas y productivas. Podríamos decir, por tanto, que los profesores con un uso intensivo de las tecnologías digitales las utilizan para una variedad de actividades de aprendizaje de los alumnos.

Un segundo grupo de docentes, cuya media de uso general de actividades con tecnologías se encuentra entre los 3,694 puntos y los 2,805 puntos, lo denominamos como de uso medio. Este grupo lo constituye el 25,3% del profesorado (238 sujetos). De ellos, el 52,5% son hombres y el 46,6% son mujeres. El 45% tiene edades comprendidas entre los 41-50 años y el 26,5% entre los 51-60 años. El uso medio de actividades con tecnologías destaca especialmente entre el profesorado de Ingeniería (20,2%). Este profesorado, como se observa en la tabla 1, utiliza de forma frecuente la prác-

tica totalidad de las actividades de aprendizaje que hemos identificado en relación con el grupo anterior. Sin embargo, es de destacar una diferencia respecto del grupo anterior: la escasez de uso de las tecnologías para el desarrollo de actividades de aprendizaje evaluativas.

**Tabla 1. Medias y desviación típica de la totalidad de ítems del inventario y de las puntuaciones medias de los ítems para los perfiles de profesores con uso muy frecuente, medio, poco frecuente y mínimo de tecnologías para el diseño de actividades de aprendizaje**

ÍTEM	Media (Min. 1, Max. 6)	Desviación estándar	Uso muy frecuente	Uso medio	Uso poco frecuente	Uso mínimo
1. Utilizar presentaciones creadas con algún software durante la exposición magistral.	5,47	1,10	5,75	5,63	5,49	4,79
9. Seleccionar documentos de texto y ponerlos disponibles en la plataforma virtual para su lectura.	4,98	1,42	5,55	5,4	4,86	3,88
16. Desarrollar tutorías online a través de diferentes herramientas de comunicación.	4,64	1,72	5,38	5,2	4,39	
6. En la plataforma virtual, poner disponibles videos, demostraciones, simulaciones.	4,38	1,73	5,31	5,13	4,08	
29. Utilizar las herramientas de la plataforma virtual para la entrega de los trabajos.	4,37	1,939	5,37	5,3	4,1	
3. Mostrar simulaciones, demostraciones o ejemplos basados en recursos digitales durante la exposición magistral.	4,23	1,53	5,21		3,99	
37. Fomentar en el alumnado el respeto por el trabajo intelectual de otras personas dando a conocer las normas de derechos de autor y propiedad intelectual para que las apliquen en sus actividades académicas.	4,16	1,94	5,21	4,82	3,89	
10. Enseñar a comprobar la veracidad de la información que se busca en Internet.	3,93	1,84	5,15	4,78		
4. Utilizar segmentos de videos de Internet durante la exposición magistral.	3,72	1,77	4,99	4,36		
13. Diseñar casos prácticos, utilizando recursos digitales, para que los estudiantes puedan aplicar la teoría a la práctica.	3,64	2,01	4,76	4,56		
19. Organizar actividades en las que se deba producir algún material digital.	3,60	1,94	4,88	4,24		
23. Promover la presentación de los resultados de los trabajos de forma creativa, utilizando infografías, presentaciones...	3,20	2,05	4,53	4		
22. Proponer actividades de resolución de problemas complejos utilizando recursos digitales.	3,05	1,95	4,22			
12. Diseñar actividades de análisis cuantitativo o cualitativo de datos con software específico para ello.	2,87	2,02				
32. Poner disponibles ejercicios de autoevaluación online.	2,75	2,02	4,03			
15. Promover el trabajo colaborativo utilizando herramientas como las wikis, Google Drive, Dropbox, etc.	2,70	1,95	4,38	3,71		
38. Atender a las condiciones de uso de los materiales digitales que tienen licencia Creative Commons	2,69	2,1	3,82			
14. Gestionar debates a través de foros de discusión online.	2,64	1,87	4,35			
28. Utilizar rúbricas online en la evaluación.	2,60	2,03	4,22			
31. Elaborar exámenes en la plataforma virtual.	2,46	1,93				
36. Evaluar la calidad de las intervenciones en foros, correos, chats, blogs, etc.	2,41	1,88	3,85			
35. Utilizar software antiplagio en la evaluación de los trabajos.	2,22	1,84				
27. En la plataforma virtual, ofrecer cursos online, conferencias y otras actividades académicas abiertas.	2,15	1,71				
30. Utilizar portafolios electrónicos en la evaluación.	2,09	1,83				
18. Diseñar actividades en las que se tenga que aportar comentarios a través de blogs personales o de grupos.	1,96	1,64				
21. Distribuir noticias, informaciones, novedades, etc., a través de redes sociales.	1,96	1,73				
26. Diseñar situaciones profesionales simuladas, ya sea mediante simuladores virtuales o escenarios reproducidos.	1,83	1,6				
20. Solicitar la redacción de informes, ensayos, artículos, etc. utilizando herramientas de gestión de citas.	1,82	1,59		3,92		
17. Facilitar la interacción fuera del aula a través de aplicaciones para dispositivos móviles.	1,80	1,66				
7. En la plataforma virtual, facilitar grabaciones de video o audio realizadas por el propio docente.	1,77	1,61				
11. Utilizar mapas conceptuales.	1,62	1,44				
8. Diseñar contenidos online con herramientas de autor para su lectura.	1,58	1,36				
5. Utilizar sistemas de videoconferencias o webinar para exposiciones del propio docente o de otros expertos.	1,49	1,2				
2. Utilizar la Pizarra Digital Interactiva (PDI) durante la exposición magistral.	1,38	1,04				
24. Diseñar actividades de aprendizaje en las que se utiliza la realidad aumentada.	1,27	0,95				
25. Organizar prácticas haciendo uso de laboratorios remotos.	1,16	0,75				
33. Realizar sondeos en clase a través de aplicaciones para dispositivos móviles.	1,13	0,75				
34. Realizar sondeos en clase haciendo uso de los mandos interactivos de la pizarra.	1,12	0,69				

En tercer lugar encontramos que el 44% del profesorado se encuentra en el rango que podríamos denominar uso poco frecuente de tecnologías para el apoyo a la enseñanza. Es el nivel que mayor número de docentes incluye, en total 418 personas siendo el 50,7% hombres y el 49,3% mujeres. El 73,4% tiene edades comprendidas entre los 41-60 años.

Este profesorado no solo usa con poca frecuencia las tecnologías sino que el tipo de tecnologías que utiliza es, como puede verse en la tabla 1, de una gama muy reducida: presentaciones multimedia que apoyan sus exposiciones magistrales, correo electrónico y otras herramientas de comunicación para atender al alum-

**Los procesos de cambio en los docentes, motivados por las tecnologías, muestran que los profesores se orientan al cambio dentro de la estabilidad. Es decir, introducen aquellas tecnologías que son coherentes con sus prácticas docentes, específicamente con las actividades de aprendizaje que habitualmente desarrollan. Este principio de coherencia viene avalado por los resultados de esta investigación.**

nado y plataforma virtual en la que ponen disponibles textos, vídeos y demás recursos de ayuda al estudio y a través de la cual los alumnos entregan las tareas de aprendizaje.

En cuarto lugar, encontramos a los docentes cuyas puntuaciones medias de uso general son menores a 1,916 formando el cuarto de los niveles. Este se corresponde con un uso mínimo de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje y agrupa al 13,6% de los profesores que respondieron el inventario. Este perfil se da principalmente entre el profesorado de Ciencias (31%). En este caso, los profesores solo utilizan con frecuencia dos tipos de actividades de aprendizaje con tecnologías: utilizar presentaciones creadas con algún software durante la exposición magistral, y seleccionar documentos de texto y ponerlos disponibles en la plataforma virtual para su lectura. De estos profesores, el 59,8% son hombres y el 69,5% tienen edades comprendidas entre los 41 y 60 años.

#### 4. Discusión y conclusiones

Los resultados que hemos presentado contribuyen al debate entre estabilidad y cambio en las creencias, actitudes y conocimiento del profesorado hacia las tecnologías y su uso en la enseñanza. Las investigaciones que previamente se han venido desarrollando sobre los procesos de cambio en los docentes (con y sin tecnologías) llaman la atención a la necesidad de atender las teorías implícitas y conocimientos prácticos que los docentes poseen a la hora de explicar por qué algunos cambios se asumen con facilidad y otros no. Los procesos de cambio en los docentes, motivados por las tecnologías, muestran que los profesores se orientan al cambio dentro de la estabilidad. Es decir, introducen aquellas tecnologías que son coherentes con sus prácticas docentes, específicamente con las actividades de aprendizaje que habitualmente desarrollan. Este principio de coherencia viene avalado por los resultados de esta investigación. Encontramos que los docentes hacen un uso intensivo de aquellas tecnologías que apoyan estrategias de enseñanza y aprendizaje en las que el contenido y su transmisión a través de diferentes medios (audio, vídeo, documentos, demostraciones) es el principal protagonista.

Este resultado viene a corroborar la idea de que el cambio en los docentes no se produce solo por poner a los profesores en contacto con las tecnologías. O lo que es lo mismo, las tecnologías por sí solas no cambian los ambientes de aprendizaje. Se requiere de intervenciones más intensas en las que las tecnologías acompañen a estrategias de enseñanza y de aprendizaje que no solo prioricen la adquisición de conocimientos basados en recursos digitales sino que apoyen un proceso de apropiación de estos conocimientos por parte del alumnado a través de actividades de aprendizaje productivas, experienciales o comunicativas (Marcelo, Yot & Mayor, 2011).

Así, el predominio de las actividades de aprendizaje de tipo asimilativa es común en todos los docentes indistintamente de cual sea su edad o su nivel de uso de la tecnología. Solo en los docentes que utilizan las tecnologías de manera frecuente o muy frecuente se presencian actividades de aprendizaje que favorecen la puesta en práctica de lo aprendido por parte del

alumnado a través de la resolución de problemas o casos, la colaboración entre iguales en tareas de equipo o una evaluación más auténtica con el uso de ejercicios de autoevaluación o las rúbricas. No obstante, incluso en las prácticas de enseñanza-aprendizaje de estos docentes hay escasa presencia de actividades de aprendizaje apoyadas en tecnologías 2.0 (Hamid, Chang & Kurnia, 2009) aun cuando el alumnado estaría predispuesto a utilizarlas (Roblyer, McDaniel, Webb, Herman & Witty, 2010), al tiempo que quedan excluidas otras tecnologías citadas en los informes Horizon como recursos de pronta irrupción como las aplicaciones móviles (Cochrane & Bateman, 2009) o tecnologías más experienciales como la realidad aumentada.

En esta investigación encontramos además que existen diferentes grupos de docentes en relación con el nivel de uso de las tecnologías digitales en el diseño de su enseñanza. Que existe un grupo no desdeñable (16,7%) de profesores que han sido capaces de integrar las tecnologías como apoyo para el desarrollo de una amplia variedad de actividades de aprendizaje de los alumnos. Docentes que han promovido cambios en sus prácticas y seguramente en sus conocimientos y creencias. Estudios más específicos requerirán analizar en mayor detalle a estos docentes para aprender cómo se han producido estos procesos y en qué medida han influido las variables intrínsecas (motivación, percepción de autoeficacia) o las extrínsecas. De la misma forma se requerirá estudiar por qué no encontramos –como hubiera sido razonable esperar– un uso más intensivo de las tecnologías digitales por parte de los profesores más jóvenes. Pareciera que existe una diferencia de uso entre las tecnologías para la comunicación y aprendizaje personal y el uso de estas tecnologías en un ámbito profesional y docente.

### Apoyos y agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por la Consejería de Innovación, Ciencia, Empresa y Empleo de la Junta de Andalucía. Proyecto de Excelencia: P10-HUM-6677.

### Referencias

- Abbitt, J.T. (2011). Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education: A Review of Current Methods and Instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Aubusson, P., Burke, P., Schuck, S., Kearney, M., & Frischknecht, B. (2014). Teacher Choosing Rich Tasks: the Moderating Impact of Technology on Student Learning, Enjoyment and Preparation. *Educational Researcher*, 43(5), 219-229. DOI: <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X14537115>
- Cochrane, T., & Bateman, R. (2009). Smartphones Give You Wings: Pedagogical Affordances of Mobile Web 2.0. *The Ascilite*, Auckland.
- Conole, G. (2007). Describing Learning Activities. Tools and Resources to Guide Practice. In H. Beetham, & R. Sharpe (Eds.), *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing and Delivering E-learning*. (pp. 81-91). Oxon: Routledge.
- Cox, S., & Graham, C.R. (2009). Diagramming TPACK in Practice: Using an Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge. *TechTrends*, 53(5), 60-69. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11528-009-0327-1>
- Dobozy, E. (2011). *Typologies of Learning Design and the Introduction of a 'LD-Type 2' Case Example*. eLearning Papers, 27(27).
- Doering, A., Veletsianos, G., & Scharber, C. (2009). Using the Technological, Pedagogical and Content Knowledge Framework in Professional Development. *Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, San Diego.
- Ertmer, P.A., & Ottenbreit Leftwich, A.T. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Ferrari, A., Punie, Y., & Brecko, B. (2013). *DIGCOMP a Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Joint Research Centre & Institute for Prospective Technological Studies. (<http://goo.gl/neGyk8>) (23-01-2015).
- Goodyear, P., & Markauskaite, L. (2009). *Teachers' Design Knowledge, Epistemic Fluency and Reflections on Students' Experiences*. 32nd HERDSA Annual Conference, Darwin.
- Grossman, P. (1990). *The Making of a Teacher. Teacher Knowledge and Teacher Education*. Chicago: Teacher College Press.
- Hamid, S., Chang, S., & Kurnia, S. (2009). Identifying the Use of Online Social Networking in Higher Education. *The Ascilite*, Auckland.
- Hechter, R.P., Phylfe, L.D., & Vermette, L.A. (2012). Integrating Technology in Education: Moving the TPACK Framework towards Practical Applications. *Education Research and Perspectives*, 39(1), 136-152.
- Hue, L.T., & Jalil, H.A. (2013). Attitudes towards ICT Integration into Curriculum and Usage among University Lecturers in Vietnam. *International Journal of Instruction*, 6(2), 53-66.
- Jump, L. (2011). Why University Lecturers Enhance their Teaching through the Use of Technology: A Systematic Review. *Learning, Media and Technology*, 36(1), 55-68. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2010.521509>
- Kali, Y., Goodyear, P., & Markauskaite, L. (2011). Researching Design Practices and Design Cognition: Contexts, Experiences and Pedagogical Knowledge-in-pieces. *Learning, Media and Technology*, 36(2), 129-149. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2011.553621>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced Learning and Teaching in Higher education: what is 'enhanced' and how do we know? A Critical Literature Review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Krücken, G. (2014). Higher Education Reforms and Unintended Consequences: A Research Agenda. *Studies in Higher Education*, 39(8), 1439-1450. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03075079.2014.949539>
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a Design Science. Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. London: Routledge.
- MacLean, P., & Scott, B. (2011). Competencies for Learning Design: A Review of the Literature and a Proposed Framework. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 557-572. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/0007022.2011.611111>

dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01090.x

- Marcelo, C., Yot, C., & Mayor, C. (2011). Alacena, an Open Learning Design Repository for University Teaching. *Comunicar*, 37(XIX), 37-44. DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/C37-2011-02-03>
- Marcelo, C., Yot, C., Mayor, C., Sánchez, M., Murillo, P., Sánchez, J., & Pardo, A. (2014). Las actividades de aprendizaje en la enseñanza universitaria: ¿Hacia un aprendizaje autónomo de los alumnos? *Revista de Educación*, 363, 334-359. DOI: <http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-363-191>
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Ng'ambi, D. (2013). Effective and Ineffective Uses of Emerging Technologies: Towards a Transformative Pedagogical Model. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 652-661. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12053>
- Roblyer, M.D., Mcdaniel, M., Webb, M., Herman, J., & Witty, J.V. (2010). Findings on Facebook in Higher Education: A Com-

- parison of College Faculty and Student Uses and Perceptions of Social Networking Sites. *Internet and Higher Education*, 13(3), 134-140. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.03.002>
- Shelton, C. (2014). Virtually Mandatory: A Survey of How Discipline and Institutional Commitment Shape University Lecturers' Perceptions of Technology. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 748-759. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12051>
- Shulman, L. (1986). Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tejedor, F.J., García-Valcárcel, A., & Prada, S. (2009). Medida de actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC. *Comunicar*, 33, 115-124. DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/c33-2009-03-002>
- Yeh, Y.F., Hsu, Y.S., Wu, H.K., Hwang, F.K., & Lin, T.C. (2014). Developing and Validating Technological Pedagogical Content Knowledge-practical (TPACK-practical) through the Delphi Survey Technique. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 707-722. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12078>