



Revista de Investigación Educativa

ISSN: 0212-4068

rie@um.es

Asociación Interuniversitaria de Investigación  
Pedagógica  
España

Muñoz Carril, Pablo César; Fuentes Abeledo, Eduardo José; González Sanmamed, Mercedes  
NECESIDADES FORMATIVAS DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO EN INFOGRAFÍA Y  
MULTIMEDIA

Revista de Investigación Educativa, vol. 30, núm. 2, junio, 2012, pp. 303-321

Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica  
Murcia, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283326278003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## NECESIDADES FORMATIVAS DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO EN INFOGRAFÍA Y MULTIMEDIA

*Pablo César Muñoz Carril*

Universidad de Santiago de Compostela

*Eduardo José Fuentes Abeledo*

Universidad de Santiago de Compostela

*Mercedes González Sanmamed*

Universidad de A Coruña

### RESUMEN

*En la educación superior se constata un renovado interés por el diseño, producción y utilización de recursos multimedia. Pero su complejidad en aspectos técnicos, gráficos o pedagógicos, puede resultar problemática y desanimar a los docentes interesados en crear materiales multimedia. Con el propósito de conocer las necesidades formativas del profesorado universitario en materia de infografía y multimedia y, de este modo, poder orientar el diseño de actividades formativas para mejorar la capacitación docente, se desarrolló un estudio ex post facto en el que participaron un total de 166 docentes universitarios de diferentes ámbitos de conocimiento. El instrumento de recogida de datos utilizado fue un cuestionario on-line.*

*Los resultados obtenidos evidenciaron que las mayores necesidades formativas se sitúan en el "diseño y desarrollo web", el "tratamiento de imágenes" y la "edición digital de vídeo y audio".*

**Palabras clave:** Formación profesorado universitario; Valoración necesidades formativas del profesorado; Multimedia; Infografía.

---

#### Correspondencia:

Pablo César Muñoz Carril, Universidad de Santiago de Compostela. E-mail: pablocesar.munoz@usc.es, eduardo.fuentes@usc.es, mercedes@usc.es

## COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA TRAINING NEEDS OF UNIVERSITY TEACHING STAFF

### ABSTRACT

*There is a renewed interest in design, production and the use of multimedia in Higher Education. Yet, its complexity as a technical and educational tool discourages teachers interested in developing multimedia materials. We developed an ex-post-facto study in order to find out and meet the training needs of university teachers in the field of computer graphics and multimedia, and thus be able to guide the design of training activities to improve teacher training. A total of 166 teachers from different fields of study took part in the study, and the instrument for data collection was an on-line questionnaire.*

*The results showed that the greatest educational needs are “web design and development”, “imaging”, and “audio and video digital editing”.*

**Keywords:** Faculty training; Teacher Training needs assessment, Multimedia; Computer graphics.

### 1. INTRODUCCIÓN

La etimología del término multimedia nos permite asociarlo con los diversos sistemas de transmisión a través de los variados medios que en distintas fases evolutivas estuvieron disponibles. Efectivamente, antes de la aparición de los ordenadores y de Internet, ya se utilizaban programas multimedia a través de la combinación de imágenes y audio, aprovechando los medios audiovisuales del momento (prensa, radio, televisión, diapositivas, vídeo,...). En los años 80, a través de los trabajos de Negroponte, Papert y Minsk, en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), se popularizó el término multimedia (Razquín, 1997). Gracias a las tecnologías de vanguardia que se fueron desarrollando se generaron sistemas hipermedia capaces de trabajar con sonidos, gráficos, animación, vídeo y texto que, al permitir la interactividad y la personalización, dan origen a lo que hoy conocemos como multimedia.

En la actualidad, las posibilidades de creación y difusión de los multimedia se han potenciado enormemente al trabajar con un medio tan sofisticado como el ordenador y disponer de conexión a Internet. Además, los sistemas multimedia a través de soportes informáticos permiten la interactividad, enriqueciendo y estimulando las posibilidades de aprendizaje al promover una actitud activa en el estudiante (Cebrián, 2009; Diaz Noci, 2009).

La relevancia de los recursos multimedia para el aprendizaje es cada vez mayor en la medida que se observa un consenso en su valoración como facilitadores del proceso de enseñanza (Cabero, Bermejo, Barroso, Cruz, Domene, Gutiérrez et al., 2002; Perceval y Tejedor, 2006). En todo caso, la efectividad de los recursos didácticos multimedia va a depender de diversos factores relacionados tanto con su diseño como su utilización y, sobre todo, con su pertinencia de cara al logro de los objetivos de aprendizaje que se pretenden, amén de contar con una adecuada integración de dichos recursos a nivel organizativo (Álvarez y Fernández, 2009; Boza, Toscano y Méndez, 2009).

Diversos autores se han ocupado de analizar los aspectos referidos al diseño, elaboración y la utilización de los materiales multimedia interactivos, y de las características que deben cumplir para su máxima efectividad en los entornos virtuales de aprendizaje. (Birch y Burnett, 2009; Cabero y Gisbert, 2002, 2005; González Arechabala, 2005; Nooriafsha y Todhunter, 2004; Sangrà, 2005; Suzuki, 2009; Tsoi, Goh y Chia, 2005; Zheng et al., 2009).

La elaboración de materiales didácticos multimedia resulta una tarea ardua y compleja en la que confluyen elementos de carácter técnico, gráfico, disciplinar y pedagógico, entre otros. Dichos componentes requieren un alto nivel formativo y unas amplias competencias por parte del profesorado que decida crear e integrar este tipo de materiales didácticos multimedia en su enseñanza (Almerich, Suárez, Orellana, Belloch, Bo, y Gastaldo, 2005, 2011 ; Muñoz y González Sanmamed, 2009)

En el caso de la docencia universitaria, y dada la progresiva incorporación de sistemas de teleformación, el interés por estos recursos multimedia es amplio y generalizado. Al mismo tiempo, y en relación con la seducción que parecen suscitar estos materiales, se detectan dificultades en su incorporación y una demanda de formación cada vez mayor entre el profesorado para afrontar la problemática de su creación e integración en la enseñanza en la universidad. Para analizar esta problemática se desarrolló un estudio cuyos resultados se comentan a continuación.

## **2. PROPÓSITOS DEL ESTUDIO**

Los datos que se presentan seguidamente forman parte de una investigación más amplia cuyo propósito general era analizar la situación actual del e-learning en la Educación Superior y, en particular, en el contexto de la Universidad de A Coruña. Dada la imposibilidad de ofrecer los resultados del estudio completo, en este artículo solamente se hará referencia a aquellos objetivos, hipótesis y análisis relacionados con las necesidades formativas del profesorado universitario relativas al ámbito de la infografía y multimedia. Así pues, como objetivo específico de este campo se pretende: Identificar las necesidades de formación del profesorado en cuanto a herramientas y aplicaciones vinculadas al área de infografía y multimedia bajo sistemas de e-learning.

Tanto en el diseño como en el desarrollo de esta investigación se han tenido en cuenta los diversos enfoques bajo los cuales se plantea el concepto de necesidad y los modelos de análisis de necesidades que tanto en el ámbito educativo como en otros campos se han ido acuñando e implementado (Fajardo, Pineda y Vilarroig, 2006; Pereira y Pascual, 2004; Riart, 2002; Sánchez, 2001; Tejedor, 1990).

La revisión de los estudios sobre necesidades permite constatar que, tanto en su planteamiento teórico como los formatos que se han ido empleando en su determinación y tratamiento, se ha producido una evolución desde una primera visión que asimila la necesidad a la deficiencia de la que derivarían propuestas de carácter correctivo, hacia una perspectiva más orientada a entender la detección de necesidades como una apuesta por identificar oportunidades de mejora y, en la medida de lo posible, de anticipación a los cambios que puedan acontecer y frente a los cuales las instituciones y los profesionales deben estar preparados para asumirlos adecuadamente.

Desde esta óptica, en este estudio, se ha equiparado la definición de necesidades con aquellos intereses, preferencias y deseos de mejora percibidos por los profesores a partir del contraste con un referencial tanto externo como interno o un estado de conciencia o asunción de una temática actual o de cambio futuro (como es el caso de la elaboración y/o uso de los materiales multimedia en la docencia universitaria). Así pues, en esta investigación se busca indagar sobre las necesidades percibidas por el profesorado universitario para afrontar la discrepancia entre su situación actual y el nuevo contexto derivado de la integración de materiales didácticos multimedia en los entornos virtuales de aprendizaje.

La detección de necesidades formativas en el ámbito de la formación docente constituye una práctica reconocida y valiosa en los diseños de planes de formación de profesorado, ya que se considera una primera fase que va a permitir elaborar una oferta formativa más acorde con la situación o contexto particular y, al recoger las insuficiencias y preferencias reconocidas por los propios docentes, se presuponen unas mayores garantías de respuesta a las expectativas de los destinatarios de la formación (Colen, 1995; Dean, 1991; González Sanmamed, 1995; González Sanmamed y Raposo, 2008; Montero, 1987; Hinojo y López, 2004; Montero, González Sanmamed, Cepeda y Cebreiro, 1990; Portilla, 2003).

### **3. MÉTODO**

En este estudio hemos partido de la siguiente hipótesis: El profesorado universitario reconoce necesidades de formación en programas, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación del área infografía y multimedia bajo sistemas de e-learning.

Teniendo en cuenta el carácter preliminar de esta investigación y la índole exploratoria-descriptiva del estudio que pretendíamos realizar, hemos formulado los siguientes objetivos a partir de los cuales definimos y organizamos el proceso de investigación:

- a) Identificar las necesidades formativas que manifiesta el profesorado universitario que está utilizando la plataforma de teleformación en cuanto a programas, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación del área de infografía y multimedia bajo sistemas de e-learning.
- b) Verificar si existen diferencias en cuanto a ciertas variables personales como género y edad en la percepción de las necesidades de formación que muestra el profesorado en programas, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación del área infografía y multimedia bajo sistemas de e-learning.
- c) Identificar si existe variación en cuanto a las necesidades formativas que muestra el profesorado en programas, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación en infografía y multimedia bajo sistemas de e-learning, en función de variables profesionales como la experiencia docente, la experiencia docente universitaria utilizando entornos virtuales, la categoría administrativa y el ámbito científico.
- d) Vislumbrar las iniciativas de asesoramiento y formación más adecuadas para orientar y formar al profesorado universitario para un uso más adecuado de los programas, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación en infografía y multimedia.

Teniendo en cuenta los propósitos de este estudio y el amplio número de sujetos a los que se dirige, se ha optado por realizar una investigación cuantitativa de carácter no experimental y de las denominadas tipo “encuesta” (Cohen y Manion, 1990; McMillan y Schumacher, 2005; Torrado, 2004).

### 3.1. Elaboración y aplicación del cuestionario

Para la recogida de los datos se elaboró un cuestionario que se aplicó a través de un formato on-line.

Dicho cuestionario estaba formado un total de 248 ítems divididos en cinco bloques de contenido. El segundo bloque, denominado “competencias técnicas”, se organiza en cuatro categorías (ofimática, infografía y multimedia, programación y bases de datos y utilidades e-learning). En este trabajo se expondrá exclusivamente el apartado referido a la evaluación de necesidades formativas del profesorado en herramientas de infografía y multimedia (ítems 10.5 al 10.11, según la numeración del cuestionario). Para la elaboración del cuestionario y, específicamente la selección de los ítems que conformarían el bloque de competencias técnicas, se han consultado y tomado como referencia otros estudios previos desarrollados sobre la temática de la integración de las TIC y el desarrollo del e-learning en la universidad. Especialmente aquéllos en los que se indagaba sobre la capacitación de los docentes universitarios y las exigencias formativas derivadas de un uso intensivo de las TIC y del e-learning en la educación superior. En este sentido, además de los informes realizados por la CRUE (Comisión de Rectores de las Universidades Españolas), coordinados por Barro (2004) y Barro y Murillo (2006), se han consultado diversas investigaciones subvencionadas por la Secretaría de Estado de Universidades a través del programa Estudios y Análisis (Alba, 2004; Area, 2001; 2002; Benito, 2005; Salinas, 2002; Valverde, 2003). En el contexto gallego hemos revisado las investigaciones realizadas en las tres universidades gallegas sobre el impacto de la incorporación de las TIC y del e-learning y sus implicaciones en la formación docente (Rodríguez Malmierca, 2006) y en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (González Sanmamed, 2006).

Teniendo en cuenta el contexto particular del estudio, y para dar respuesta a una preocupación institucional de los responsables académicos de la universidad, la indagación se orientó desde y para fundamentar las decisiones de política universitaria en materia de formación docente en el uso efectivo de herramientas consideradas adecuadas para una mejora de las prácticas docentes mediadas por la tecnología. En el caso concreto de este trabajo, se eligieron y sometieron a valoración por parte de los profesores los programas y aplicaciones del ámbito de la infografía y multimedia más pertinentes desde el punto de vista técnico y didáctico, y más acordes con las características de la plataforma de teleformación corporativa de la universidad.

Dicho cuestionario constaba de ítems de formulación cerrada (también denominada de ítems estructurados, selección de respuesta o cerrado-finalizado), con una escala valorativa tipo Likert de cinco puntos.

Se ha prestado especial atención a las características psicométricas de fiabilidad y validez. Para hallar la fiabilidad se utilizó el índice de consistencia interna Alpha de Cronbach, obteniéndose un  $\alpha = .956$ . En lo que atañe a la validez, se contó con la colabo-

ración de seis reputados profesores de diferentes universidades españolas que actuaron en calidad de jueces expertos para valorar la validez de contenido del instrumento. A cada uno de estos profesores, tres de ellos expertos en tecnologías de la información y la comunicación y los otros tres expertos en metodología de investigación educativa, se les envió la primera versión del cuestionario y se les pidió que, además de cubrirlo para verificar el tiempo que exigía, se fijaran tanto en los aspectos formales como de contenido de la encuesta. Por una parte, debían valorar la redacción de los ítems, así como la adecuación de la secuencia y de los bloques establecidos. Además, en función de los objetivos del estudio, se les solicitó que valorasen si los ítems elegidos eran los adecuados, si había repeticiones, solapamientos o ausencias y, en caso necesario, que ofrecieran aquellas sugerencias que considerasen oportunas. Las valoraciones realizadas por el grupo de expertos sirvieron para tomar decisiones a la hora de poder rechazar, mejorar o mantener en el cuestionario cada uno de los ítems. Se elaboró una segunda versión del cuestionario que se utilizó para realizar una prueba piloto seleccionando a un grupo de profesores de la UDC a través de un muestreo intencional. Recibidas las aportaciones de los participantes en la prueba piloto, se procedió a revisar y modificar los aspectos deficitarios y se configuró la versión definitiva del cuestionario.

### **3.2. Población y muestra del estudio**

La población estaba definida por el profesorado de la Universidad da Coruña de primer, segundo y tercer ciclo que impartió docencia a través del sistema teleformativo de dicha institución, denominado "Facultad Virtual", durante el curso académico 2006-2007. Esta decisión estuvo amparada en dos criterios: por una parte, debido al compromiso institucional que se asumió en este estudio de orientar las políticas de formación docente y ante la imposibilidad de diseñar una oferta formativa completa y coherente para la totalidad del profesorado, se optó por dirigirse en primera instancia al profesorado del que podría esperarse una mayor implicación en la renovación pedagógica a través de las TIC y la enseñanza virtual. Por otra parte, y debido a las nuevas potencialidades que ofrecen las plataformas de formación, se valoró que sería más adecuado atender las necesidades del profesorado que estaba utilizando este sistema formativo y ofrecerle la posibilidad de capacitarse en herramientas y aplicaciones más específicas en función de un presumible mayor interés, conocimiento y destreza en el manejo de la tecnología.

Se realizó una técnica de muestreo no probabilística accidental, que permite recurrir a los informantes en función de su disponibilidad o facilidad de acceso (Solanas, 1997). Otros autores la denominan muestreo casual (Arnal, del Rincón y Latorre, 1992) o muestreo por conveniencia (Cohen y Manion, 1990). El proceso de trabajo seguido fue doble. Todo el profesorado recibió un correo electrónico en el que se le informaba de los propósitos del estudio y se le invitaba a participar cubriendo la encuesta. Además, en la propia plataforma, en el apartado "Noticias", se informaba de la investigación y se ofrecía un hipervínculo hacia la dirección web en la que estaba alojado el cuestionario on-line. Ambos mecanismos resultaron exitosos a tenor del número de cuestionarios recibidos como muestra del interés del profesorado por el estudio.



A la hora de establecer la muestra, y siguiendo las recomendaciones establecidas por Sabariego (2004, p. 144) y Manzano y Braña (2005, pp. 95-98), se ha buscado garantizar las dos condiciones básicas a tener en cuenta: la *representatividad* y el *tamaño*.

Respecto a la *representatividad*, se consiguió que la muestra fuese reflejo de las características principales del conjunto de la población. Así, por ejemplo, se ha obtenido un porcentaje muestral representativo según ámbitos científicos. Además, la participación del profesorado en el estudio en función de su agrupación por áreas de conocimiento fue elevada, quedando registradas un total de 73 áreas de conocimiento. Por otra parte, de los cuarenta y cuatro departamentos existentes en la Universidad de A Coruña aparecen representados un total de cuarenta y dos. En función de la edad también se obtuvo una representatividad en las diferentes categorías que se habían prefijado. En concreto, han participado un 19.3% de profesores con edades comprendidas entre 25 y 35 años; un 46.4% con edades entre 36 y 45 años; un 23.5% de docentes con edades situadas en el intervalo de 46 a 55 y, finalmente, un 10.2% de sujetos de entre 56 a 65 años.

Según la experiencia docente universitaria utilizando entornos virtuales, los resultados obtenidos en los intervalos prefijados responden a los datos disponibles en el servicio de Teleformación: han participado un 15.7% de profesores con menos de un año de experiencia utilizando sistemas de *e-learning*; un 22.3% con una experiencia entre 1 y 2 años; un 33.1% entre 3 y 4 años; un 10.2% entre 5 y 6 años, y un 15.1% poseen más de 6 años de experiencia.

Asimismo, por categoría administrativa, se ha obtenido una muestra representativa en función de la distribución del profesorado de la universidad: han participado catedráticos de universidad (7.2%); titulares de universidad (30.7%); catedráticos de escuela universitaria (6.6%); titulares de escuela universitaria (18.7%); profesores ayudantes (4.2%); profesores asociados; (13.3%); contratados doctores (7.8%); contratados laborales interinos (1.2%) y profesores colaboradores (9%).

En lo que atañe a la *determinación del tamaño muestral*, se utilizó la formulación para poblaciones finitas propuesta por Arnal, del Rincón y Latorre (1992):

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 p q}{d^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

Siendo, “N” igual al total de la población;  $Z_{\alpha}^2$  igual a 1.962 (con una seguridad del 95%); “p” la proporción esperada (en este caso 5%=.05); q= 1-p (esto es, 1-.05=.95) y “d” la precisión (un 3%).

La sustitución de la fórmula anterior por sus valores proporcionó el tamaño siguiente para la muestra de la investigación:

$$n = \frac{628 * (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}{(0.03)^2 * (628 - 1) + (1.96)^2 * 0.05 * 0.95} = 153.45 \cong 154$$

Se recibieron 178 respuestas, que tras ser tabuladas y filtradas a fin de evitar distorsiones en los resultados finales quedaron en 166, por lo que se puede afirmar que la muestra con la que se ha trabajado es ligeramente superior a la requerida.



TABLA 1  
 ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES PERTENECIENTES A LA NECESIDAD FORMATIVA EN INFOGRAFÍA Y MULTIMEDIA

	NS/NC		Muy bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy Alto		Media	DT
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
i10.5.- Necesidad de formación en tratamiento de imágenes <sup>1</sup>	10	6.0	24	14.5	18	10.8	47	28.3	39	23.5	28	16.9	2.99	1.467
i10.6.- Necesidad de formación en ilustración y vectorización <sup>2</sup>	11	6.6	38	22.9	27	16.3	36	21.7	35	21.1	19	11.4	2.62	1.488
i10.7.- Necesidad de formación en autoedición y maquetación <sup>3</sup>	15	9.0	38	22.9	28	16.9	37	22.3	29	17.5	19	11.4	2.51	1.517
i10.8.- Necesidad de formación en diseño y desarrollo web <sup>4</sup>	11	6.6	28	16.9	12	7.2	36	21.7	41	24.7	38	22.9	3.10	1.585
i10.9.- Necesidad de formación en edición digital de vídeo y audio <sup>5</sup>	10	6.0	33	19.9	23	13.9	31	18.7	37	22.3	32	19.3	2.89	1.573
i10.10.- Necesidad de formación en animación 3D, modelado y postproducción <sup>6</sup>	14	8.4	49	29.5	25	15.1	26	15.7	26	15.7	26	15.7	2.48	1.617
i10.11.- Necesidad de formación en sistemas de autor <sup>7</sup>	24	14.5	61	36.7	20	12.0	23	13.9	19	11.4	19	11.4	2.05	1.608

<sup>1</sup> Photoshop, Gimp, etc. | <sup>2</sup> Illustrator, Freehand, Corel Draw, etc. | <sup>3</sup> PageMaker, QuarkXpress, Publisher, Indesign, etc. | <sup>4</sup> PageMaker, QuarkXpress, Publisher, Indesign, etc. | <sup>5</sup> Premiere, After effects, Director, Pinnacle Studio, Camtasia Studio, Audacity, etc. | <sup>6</sup> 3D Studio Max, Combustion, Character Studio, Maya, Rhinoceros 3D, etc. | <sup>7</sup> Authorware, Hypercard, Toolbok, Neobook, etc.)

## 4. RESULTADOS

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos, tanto globalmente como atendiendo a las variables de carácter personal (sexo y edad) como profesional (años de experiencia, años de experiencia docente utilizando entornos virtuales, categoría administrativa y ámbito científico).

### 4.1. Valoraciones de la necesidad formativa en infografía y multimedia

Globalmente se puede observar, en la Tabla 1, que existe una preocupación de carácter moderado/medio por parte del profesorado por formarse preferentemente en áreas como el “diseño y desarrollo web” (media de 3.10), el “tratamiento de imágenes” (media de 2.99) y la “edición digital de vídeo y audio” (media de 2.89).

Por otra parte, las herramientas que suscitan menor necesidad formativa para los docentes son: aprender a manejar “sistemas de autor” y el software relacionado con animación en 3D, modelado y postproducción.

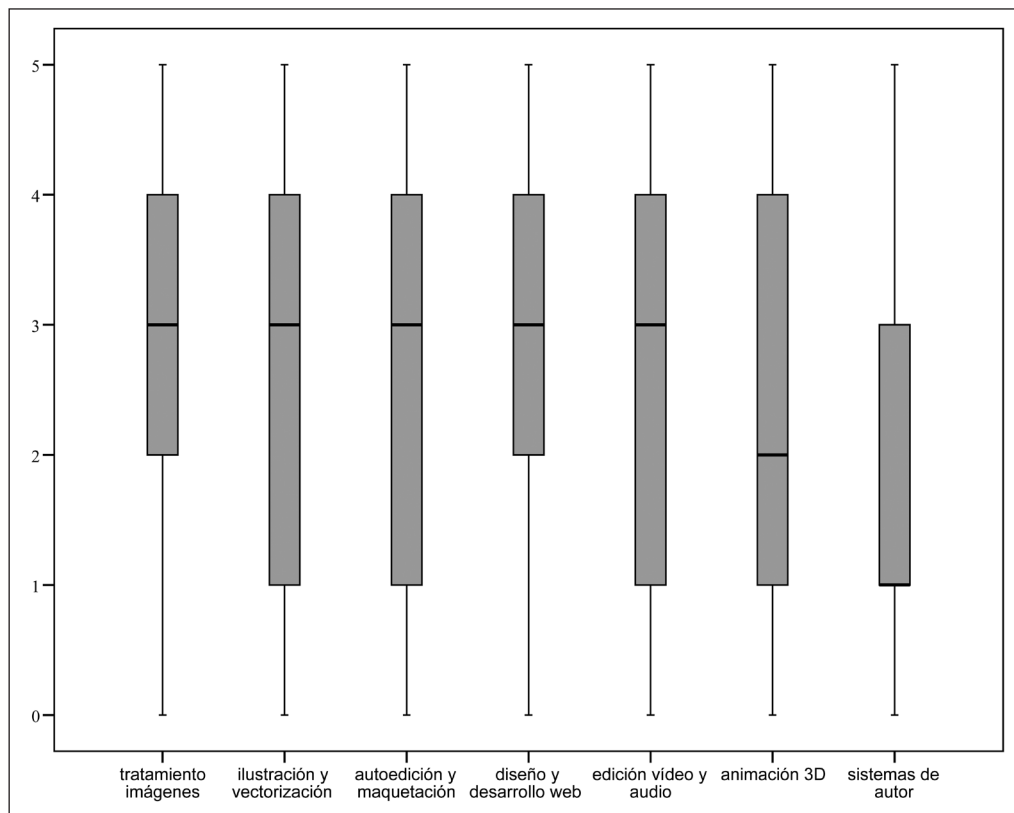


GRÁFICO 1  
DIAGRAMA DE CAJAS (BOX-PLOT) DE LAS VARIABLES PERTENECIENTES A LA  
NECESIDAD FORMATIVA EN INFOGRAFÍA Y MULTIMEDIA

Estas diferencias pueden apreciarse mejor en el gráfico 1, el cual nos permite identificar la distribución y la dispersión de los datos de las variables pertenecientes al ámbito de la infografía y multimedia (identificadas en la tabla 1). Como se puede observar, las mayores diferencias intercuartiles con una distribución asimétrica negativa las encontramos en las variables “ilustración y vectorización”, “autoedición y maquetación” y “edición de vídeo y audio”; mientras que los valores de la variable “animación 3D” (asimétrica positiva), se sitúan en su mayoría en el percentil 75.

En el caso de las variables “tratamiento de imágenes” y “diseño y desarrollo web” se observa cómo el valor de la mediana coincide con el punto medio de la caja ( $(IQR/2 + Q_1)$ ), siendo simétricas ambas variables representadas.

En definitiva, el diagrama de cajas (gráfico 1) nos aporta datos complementarios a los estadísticos descriptivos mostrados en la tabla 1 y confirma que las mayores necesidades formativas expresadas por el profesorado se circunscriben al manejo de programas relacionados con el “tratamiento de imágenes” y el “diseño y desarrollo web”. En el lado opuesto nos encontramos con el software basado en “sistemas de autor”, el cual resulta de escaso interés para los docentes.

Seguidamente, para profundizar en el estudio, realizaremos una serie de pruebas que nos permitan verificar si existen diferencias en función de variables personales (sexo y edad) y profesionales (experiencia docente, experiencia docente utilizando entornos virtuales, categoría administrativa y ámbito científico). Conviene tener en cuenta que para dichos análisis estadísticos sultados alcanzados a través de las diversas pruebas inferenciales realizadas en éste y en los ulteriores apartados, resulta necesario señalar que dichos análisis estadísticos hacen referencia a una única variable denominada “necesidades formativas en infografía y multimedia”, la cual es una variable generada a partir de los ítems que se plasman en la tabla 1.

#### 4.2. Análisis de diferencias en función de la variable sexo

Tras la realización de las correspondientes pruebas de normalidad a través del contraste Kolmogorov-Smirnov, se constató que se podía asumir la normalidad de la distribución, ya que en ambos grupos (profesor y profesora) el nivel “p” es no significativo (esto es,  $p > .05$ ).

TABLA 2  
PRUEBA T DE STUDENT PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS. FACTOR DE AGRUPACIÓN:  
“SEXO”

	Prueba T para la igualdad de medias						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Necesidad formativa infografía y multimedia	-1.712	164	.089	-.35699	.20851	-.7687	.0547

Por otra parte también se verificó la homogeneidad de varianzas, empleando para ello la prueba de Levene ( $p$ -valor= 0.198). Cumplidos, por tanto, los requisitos de normalidad y homocedasticidad, en la prueba  $t$  propiamente dicha de igualdad de medias (tabla 2), se observa que el estadístico  $t$  vale -1.712 (con 164 grados de libertad) y el valor “ $p$ ” asociado es de .089, por lo que se puede concluir que no hay asociación entre la necesidad formativa mostrada en herramientas infográficas y en multimedia, respecto al sexo del profesorado.

#### 4.3. Análisis de diferencias en función de la variable edad

Las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk indican que la variable “necesidad formativa en infografía y multimedia” en la variable “edad”, se distribuye según la Ley Normal, dado que es la única con valores “ $p$ ” no significativos (esto es,  $p > .05$ ). La aplicación de la prueba de homogeneidad de varianzas en esta misma variable nos advierte que las varianzas son iguales ( $p$ -valor=.240), por lo que resulta procedente utilizar la prueba paramétrica ANOVA de un factor.

El análisis de la varianza (ANOVA, tabla 3), indica que el nivel de significación obtenido en la variable “interés de formación en infografía y multimedia” ( $p$ -valor=.331) no es significativo, por lo que se puede concluir que no existen diferencias significativas entre el interés de formación en herramientas de infografía y multimedia respecto a la edad del profesorado.

TABLA 3  
ANOVA. FACTOR DE AGRUPACIÓN: “EDAD”

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Necesidad formativa infografía y multimedia	Inter-grupos	5.472	3	1.824	1.149	.331
	Intra-grupos	255.467	161	1.587		
	Total	260.938	164			

#### 4.4. Análisis de diferencias en función de la variable experiencia docente universitaria

En lo que respecta a la variable “necesidad formativa en infografía”, y tras verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad (prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk) y de homogeneidad de varianzas (prueba Levene), se aplicó ANOVA de un factor (tabla 4), obteniéndose un nivel de significación para dicha variable de .229 (no significativo), lo que se traduce en que no existen diferencias significativas entre el interés de formación en herramientas de infografía y multimedia y los años de experiencia docente.

TABLA 4  
ANOVA. FACTOR DE AGRUPACIÓN: "EXPERIENCIA DOCENTE"

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Necesidad formativa infografía y multimedia	Inter-grupos	8.746	4	2.186	1.423	.229
	Intra-grupos	241.185	157	1.536		
	Total	249.931	161			

#### 4.5. Análisis de diferencias en función de la variable experiencia docente universitaria utilizando entornos virtuales

La experiencia docente universitaria utilizando entornos virtuales se ha agrupado en tres categorías: < 1 año-hasta 2 años; entre 3-4 años; entre 5 - >6 años.

Respecto a la variable "necesidad formativa en infografía y multimedia" en función de la experiencia docente utilizando entornos virtuales, las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, muestran que responde a una distribución normal. Asimismo, la prueba de Levene para la homogeneidad de varianzas con una significación de .602 indica que existe igualdad de varianzas. Partiendo de estos resultados se realiza una prueba de ANOVA (tabla 5), en función de la cual el nivel de significación obtenido para dicha variable es de .850 (no significativo), es decir, no existen diferencias significativas entre el interés de formación en herramientas de infografía y multimedia y los años de experiencia docente universitaria utilizando entornos virtuales.

TABLA 5  
ANOVA. FACTOR DE AGRUPACIÓN: "EXPERIENCIA DOCENTE UNIVERSITARIA UTILIZANDO ENTORNOS VIRTUALES"

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Necesidad formativa infografía y multimedia	Inter-grupos	2.136	4	.534	.341	.850
	Intra-grupos	242.801	155	1.566		
	Total	244.937	159			

#### 4.6. Análisis de diferencias en función de la variable categoría administrativa del profesorado

En primer lugar, se han dicotomizado las categorías administrativas en dos grupos: profesorado funcionario y profesorado contratado. Tras verificar la normalidad y homocedasticidad de la muestra, se procedió a la aplicación de la prueba t de Student, la cual no desvela diferencias significativas en las medias de los dos grupos (funcionarios y contratados), dado que el nivel de significatividad obtenido es de .112. En definitiva, no hay diferencias significativas entre la categoría administrativa y el interés de formación del profesorado en infografía y multimedia.

TABLA 6  
PRUEBA T DE STUDENT PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS. FACTOR DE AGRUPACIÓN:  
"CATEGORÍA ADMINISTRATIVA"

	Prueba T para la igualdad de medias						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Necesidad formativa infografía y multimedia	-1.597	162	.112	-.32595	.20409	-.7289	.0770

#### 4.7. Análisis de diferencias en función de la variable ámbito científico

La aplicación de las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov realizadas, confirmó que la variable "necesidad formativa en infografía y multimedia" seguía una distribución normal en sus dos grupos (científico-sanitario/técnicas y humanas/jurídico-sociales).

En lo que atañe a la prueba de homogeneidad de varianzas, la prueba de Levene con un nivel de significación de .321 indica que se puede asumir una igualdad de varianzas. Tras estos dos análisis previos se realizó la prueba T para la igualdad de medias (tabla 7). como se puede observar en la tabla 7 el estadístico t tiene un valor de .483 (con 164 grados de libertad) y el valor "p" asociado es de .630, por lo que no existen diferencias significativas entre el ámbito científico y el interés de formación en infografía y multimedia, puesto que las medias no son estadísticamente diferentes al nivel de significación  $\alpha=.05$ .

TABLA 7  
PRUEBA T DE STUDENT PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS. FACTOR DE AGRUPACIÓN:  
"ÁMBITO CIENTÍFICO"

	Prueba T para la igualdad de medias						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Necesidad formativa infografía y multimedia	.483	164	.630	.09779	.20260	-.3022	.4978

## 5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten concluir que se cumple la hipótesis que planteábamos puesto que, efectivamente, los docentes han mostrado necesidades formativas en diversas aplicaciones y herramientas de infografía y multimedia. Por otra parte,

en los análisis realizados no se han encontrado diferencias estadísticas en cuanto a las variables personales como el sexo y la edad, o las variables profesionales como la experiencia docente, los años de experiencia utilizando entornos virtuales, la categoría administrativa o el ámbito científico. Teniendo en cuenta que el estudio se ha realizado con profesores que utilizaban la denominada “Facultad Virtual” y, por tanto, impartían al menos una parte de sus materias en modalidad online, estos resultados suscitan una cierta inquietud de la que derivan algunas preocupaciones a nivel profesional e institucional. Efectivamente, las necesidades detectadas ponen de manifiesto la ausencia de capacitación del profesorado para trabajar con herramientas de infografía y multimedia. Así pues, se evidencia que los docentes, a pesar de utilizar un entorno virtual, no podrán aprovechar las posibilidades que éste ofrece porque, por ejemplo, no poseen la formación necesaria para elaborar materiales multimedia propios. Sorprende que no existan diferencias en el nivel de necesidad en cuanto a la experiencia docente utilizando entornos virtuales, lo que lleva a pensar que no se está realizando un uso amplio de la plataforma y que, quizás, por sí mismos los docentes no están teniendo las iniciativas necesarias para explorar otras herramientas y explotar de forma más completa los entornos de formación online. También, a nivel institucional, cabe reclamar una mayor atención a la formación que debe acompañar las iniciativas de creación de una plataforma de teleformación, que tendrían que ir más allá de unos talleres de capacitación instrumental sobre cómo funciona el sistema en particular.

En términos similares se expresan otros investigadores que han realizado estudios recientes en el contexto español con profesorado universitario y han llegado a estas mismas conclusiones a partir de los resultados que han encontrado. Así, en el trabajo coordinado por Infante (2004) se recogen las necesidades formativas del profesorado tanto en aspectos didácticos como técnicos para el desarrollo de una docencia virtual. En cuanto a los elementos técnicos, se pone de manifiesto una alta necesidad formativa para elaborar presentaciones multimedia, editores de páginas web, programas de diseño gráfico, programas de animación, junto a la utilización de los chats y las videoconferencias. En cuanto a los elementos de carácter didáctico, también se recoge una alta necesidad en aspectos como el diseño de contenidos en formato multimedia. También en la investigación que coordinó Alba (2004), los docentes reconocen necesidades formativas en la preparación de materiales multimedia, el diseño de páginas web de apoyo a la docencia o la creación de páginas web con contenidos didácticos, aunque en menor medida que otros aspectos referidos a la adaptación de las materias al Espacio Europeo de Educación Superior o a la alternativa genérica que se proponía bajo el rótulo “utilización de las TIC en la docencia”. Estos resultados paradójicos llevan a los autores a reflexionar sobre la falta de interés del profesorado en hacer los cambios en el modelo de enseñanza al margen de las herramientas y formas de trabajo interactivo con apoyo de las TIC.

Como ya comentamos anteriormente, la elaboración de materiales de enseñanza multimedia destinados a contextos de teleformación requiere la combinación e integración de distintos medios, tales como audio, vídeo, animación (en dos o tres dimensiones), ilustración (gráficos, fotografías y dibujos), que van a presentar la información de forma no lineal y van a generar un alto nivel de interactividad. Estos requisitos técnicos y formales demandan una alta cualificación a través de la cual el profesorado



universitario podrá elaborar los recursos multimedia adecuados para el desarrollo de sus materias en la plataforma de teleformación. Así pues, las necesidades formativas detectadas están poniendo de manifiesto el desconocimiento de las herramientas, su escasa preparación para usarlas y, por ende, las dificultades para integrarlas en sus propuestas de enseñanza (es decir, en el desarrollo de sus clases para trabajar los contenidos específicos de sus materias).

Los resultados obtenidos nos llevan a proponer la urgencia de organizar a través de diversos formatos (tanto de carácter vertical —cursos, talleres, seminarios—, como horizontal —asesoramiento, colaboración iguales, ayudas, autoformación, etc.) una oferta formativa que permita superar estas deficiencias y ofrecer un apoyo al profesorado para facilitar la integración de las TIC en su docencia.

En cualquier caso, proponemos una superación de la clásica y repetida dicotomía entre formación técnica y formación pedagógica para el uso de las TIC. La formación instrumental para el manejo de las herramientas responde a la necesidad de una alfabetización tecnológica básica y/o avanzada, pero no debería ser el único objetivo de la oferta formativa ni la exclusiva preocupación del profesorado interesado en las TIC o de los formadores y gestores de la formación. La separación entre la formación técnica y pedagógica para el uso de las TIC y del e-learning, está generando una división en las propuestas formativas y una polarización arbitraria entre los diversos agentes implicados, desde la que se da mayor primacía a la tecnología en detrimento de su finalidad para un uso educativo y, a la postre y de manera perversa, acaban agotándose, cuestionándose y a veces rechazándose, las pretendidas potencialidades de la tecnología al no haber “aprendido” a usarlas adecuadamente en los contextos de enseñanza. Como han señalado Manion et al. (2004), cuando la formación en tecnología se ofrece guiada por principios pedagógicos, no sólo aumenta el uso de las TIC entre el profesorado universitario, sino que se animan a utilizarla para el desarrollo de objetivos educativos. El proyecto “Preparing Tomorrow’s Teachers to use Technology” desarrollado en la School of Education de Boston University puede resultar de interés en cuanto a su idea de centrarse en las ventajas pedagógicas de la tecnología más que en la tecnología en sí misma y en su propósito de desarrollo de las habilidades de los profesores universitarios en el uso de herramientas digitales (Whittier y Lara, 2003).

Hay autores que van incluso más allá y proponen un modelo de formación docente en tecnología educativa en el que incluyen tres componentes principales: contenido, pedagogía y tecnología (Mishra y Koehler, 2006). Esta propuesta resulta especialmente relevante en el ámbito universitario si tenemos en cuenta la preponderancia del contenido a enseñar y la identificación del docente con la materia que enseña. De ahí la necesidad de vincular no sólo la tecnología y la pedagogía —como ya se ha venido defendiendo—, sino de incorporar el componente del contenido a enseñar, de manera que la visión conjunta e integrada de estos tres elementos proporcione un nuevo sentido tanto al profesor que utiliza la tecnología en su enseñanza como a los formadores encargados de diseñar y desarrollar la capacitación de los docentes universitarios.

El análisis de los vínculos entre contenido, pedagogía y tecnología tanto a nivel de la docencia de cada profesor, como en el ámbito de la formación para la docencia, puede representar una interesante forma de revisar los usos limitados que se están dando de

la tecnología en la enseñanza y de alumbrar otras maneras de conceptualizar y diseñar la utilización de las TIC tanto en las ofertas presenciales como en las virtuales.

El momento actual es propicio para estos debates por cuanto existe un cierto acuerdo en considerar que las Tecnologías de la Información y la Comunicación y, particularmente, los sistemas de aprendizaje a través de la tecnología, ofrecen enormes e interesantes posibilidades para el desarrollo de la docencia universitaria en el contexto socio-cultural y económico actual (Cabero, Llorente y Román, 2007; Cebreiro y Fernández, 2003; Naval, Echarri y Redrado, 2002; Reparaz, Echarri y Naval, 2002), y, en especial, en el marco de las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior (Cebreiro y Fernández, 2003; González Sanmamed y Raposo, 2007).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Alba, C. et al. (2004). *Estudio sobre la viabilidad de las propuestas metodológicas derivadas de la aplicación del Crédito Europeo por parte del profesorado de las universidades españolas, vinculadas a la utilización de las TIC en la docencia y la investigación* (Informe final del proyecto EA2004-0042). Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N., Belloch, C., Bo, R., & Gastaldo, I. (2005). Diferencias en los conocimientos de los recursos tecnológicos en profesores a partir del género, edad y tipo de centro. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11 (2), 127-146. Recuperado de [http://www.uv.es/RELIEVE/v11n2/RELIEVEv11n2\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n2/RELIEVEv11n2_3.htm)
- Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J. M., Belloch, C., & Bo, R. M. (2011). Las necesidades formativas del profesorado en TIC: perfiles formativos y elementos de complejidad. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 17 (2), 1-28 . Recuperado de [http://www.uv.es/RELIEVE/v17n2/RELIEVEv17n2\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v17n2/RELIEVEv17n2_1.htm)
- Álvarez, Q., & Fernández, M.D. (2009). Vino nuevo en odres viejos: un estudio de caso sobre el papel de la dimensión organizativa en los proyectos de innovación con TIC. *Revista de Investigación Educativa*, 2 (27), 321-335.
- Area, M. [Dir.] (2001). *La oferta de educación superior a través de Internet: Análisis de los campus virtuales de las universidades españolas* (Informe final del proyecto EA-E-A-7224). Madrid, España: MEC.
- Area, M. [Dir.] (2002, junio). *Los Campus Virtuales Universitarios en España: Análisis del estado actual*. Comunicación presentada al II Congreso Europeo sobre Tecnología de la Información en la Educación y la Ciudadanía: Una visión crítica, organizado por la Universitat de Barcelona, Barcelona (España).
- Arnal, J., del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona, España: Labor.
- Barro, S. [Dir.] (2004). *Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en el sistema universitario español*. Madrid, España: CRUE.
- Barro, S., & Burillo, P. [Dir.] (2006). *Las TIC en el sistema universitario español (2006): un análisis estratégico*. Madrid, España: CRUE.
- Benito, M. (2005). *Diseño de planes docentes en el proceso de armonización europea en educación superior basados en el uso de herramientas de e-learning* (Informe final del proyecto EA2005-0097). Madrid, España: MEC.

- Birch, D., & Burnett, B. (2009). Bringing Academics on Board: Encouraging Institution-Wide Diffusion of e-Learning Environments. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25 (1), 117-134.
- Boza, A., Toscano, M., & Méndez, J.M. (2009). El impacto de los proyectos TICs en la organización y los procesos de enseñanza-aprendizaje en los centros educativos. *Revista de Investigación Educativa*, 1 (27), 263-289.
- Boza, A., Tirado, R., & Guzmán-Franco, M. D. (2010). Creencias del profesorado sobre el significado de la tecnología en la enseñanza: influencia para su inserción en los centros docentes andaluces. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 16 (1) 1-24. [http://www.uv.es/RELIEVE/v16n1/RELIEVEv16n1\\_5.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v16n1/RELIEVEv16n1_5.htm)
- Cabero, J., & Gisbert Cervera, M. [Dirs.] (2002). *Materiales formativos multimedia en la red. Guía práctica para su diseño*. Sevilla, España: SAV.
- Cabero, J., & Gisbert Cervera, M. [Dirs.] (2005). *La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales formativos*. Sevilla, España: MAD.
- Cabero, J., Llorente Cejudo, M.C., & Román Graván, P. (2007). La tecnología cambió los escenarios: el efecto pigmalión se hizo realidad. *Comunicar*, 28, 167-175.
- Cabero, J. et al. (2002). Materiales multimedia para la orientación profesional. *Comunicar*, 19, 107-113.
- Cebreiro López, B., & Fernández Morante, C. (2003). Las tecnologías de la comunicación en el espacio europeo para la educación superior. *Comunicar*, 21, 57-61.
- Cebrián Herreros, M. (2009). Comunicación interactiva en los cibermedios. *Comunicar*, 33, 15-24.
- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla.
- Colen, M.T. (1995). Detectar las necesidades de formación del profesorado. Un problema de comunicación y de participación. *Aula de Innovación Educativa*, 44, 72-77.
- Díaz Noci, J. (2009). Multimedia y modalidades de lectura: una aproximación al estado de la cuestión. *Comunicar*, 33, 213-219.
- Dean, J. (1991). *Professional development in school*. Buckingham, England: Open University Press.
- Fajardo, S., Pineda, P., & Vilarroig, M. (2006). Detección de necesidades de formación en las organizaciones: la experiencia de Médicos sin Fronteras. *Bordón*, 58 (1), 3-20.
- González Arechabaleta, M. (2005). Cómo desarrollar contenidos para la formación online basados en objetos de aprendizaje. RED. *Revista de Educación a Distancia, Monográfico III*, 1-9. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/M3/>
- González Sanmamed, M. (1995). Necesidades formativas y aprendizaje de la enseñanza. *Revista de Investigación Educativa*, 25, 91-108.
- González Sanmamed, M. [Dir.] (2006). *O EEES: perspectiva do profesorado das universidades galegas*. Santiago de Compostela, España: Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia.
- González Sanmamed, M., & Raposo Rivas, M. (2007). Tecnologías de la comunicación en el Espacio Europeo de Educación Superior. En J. Cabero Almenara, F. Martínez Sánchez & M.P. Prendes Espinosa (Eds.), *Profesor ¿estamos en el ciberespacio?* (pp. 193-209). Barcelona, España: Davinci.

- González Sanmamed, M., & Raposo Rivas, M. (2008). Necesidades formativas del profesorado universitario en el contexto de la convergencia europea. *Revista de Investigación Educativa*, 26 (2), 285-306.
- Hinojo Lucena, F.J., & López Núñez, J.A. (2004). Instrumentos de diagnóstico para la formación docente en tecnologías. *Comunicar*, 23, 160-165.
- Infante Moro, A. [Coord.] (2004). *La enseñanza virtual en España ante el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior* (Informe final del proyecto EA2004-0090). Madrid, España: MICINN.
- Manion, V., Lipscomb, S., Light, G., & Nielsen, B. (2004). Teaching for Learning with Technology: A Faculty Development Initiative at a Research University. *Estudios sobre Educación*, 7, 7-20.
- Manzano, V., & Braña, T. (2005). Análisis de datos y técnicas de muestreo. En J.P. Lévy Mangin & J. Varela (Eds.), *Análisis multivariable para las ciencias sociales* (pp. 91-143). Madrid, España: Pearson Prentice Hall.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid, España: Pearson Addison Wesley.
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Records*, 108 (6), 1017-1054.
- Montero Mesa, M.L. (1987). Las necesidades formativas de los profesores como enfoque de la formación en servicio: análisis de una investigación. *Revista de Investigación Educativa*, 5 (9), 7-31.
- Montero Mesa, M.L., González Sanmamed, M., Cepeda, O., & Cebreiro, B. (1990). Análisis de necesidades en el ámbito educativo. *Revista de Investigación Educativa*, 8 (16), 175-182.
- Muñoz, P.C., & González Sanmamed, M. (2009). Plataformas de teleformación y herramientas telemáticas. Barcelona, España: UOC.
- Naval, C., Echarri, L., & Redrado, J. (2002). Repensar la enseñanza universitaria desde las tecnologías de la información y la comunicación. Algunas experiencias de Universidades de los Estados Unidos. *Estudios sobre Educación*, 3, 103-112.
- Noorlafsha, M., & Todhunter, B. (2004). Designing a Web Enhanced Multimedia Learning Environment (WEMLE) for Project Management. *Journal of Interactive Learning Research*, 15 (1), 33-41.
- Perceval, J.M., & Tejedor, S. (2006). El cuento multimedia interactivo. *Comunicar*, 26, 177-182.
- Pereira, M., & Pascual, J. (2004). Metodología de estudio de las demandas y necesidades socio-educativas de las Cuencas Mineras de Asturias. *Revista de Investigación Educativa*, 22 (2), 353-376.
- Portilla, A.B. (2003). *La formación docente del profesorado universitario: perfil y líneas de actuación* (Tesis doctoral). Recuperado de <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/5017/abpr1de5.pdf?sequence=1>
- Razquín, P. (1997). Del hipertexto al multimedia interactivo. Evolución, situación actual y perspectivas de los sistemas y aplicaciones multimedia. *Revista General de Información y Documentación*, 7 (1), 107-132.
- Reparaz, Ch., Echarri, L., & Naval, C. (2002). Posibilidades didácticas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la docencia presencial. *Estudios sobre Educación*, 3, 121-131.

- Riart, J. (2002). Los análisis de necesidades en la intervención psicopedagógica. *Educación XXI*, 5, 139-152.
- Rodríguez Malmierca, M. J. [Coord.] (2006). Estado del e-learning en Galicia. Análisis en la universidad y en la empresa. Santiago de Compostela, España: Fundación Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia.
- Salinas, J. [Dir.] (2002). *Proyecto Red de Servicios y Estructuras Comunes en el Campus Virtual Compartido del G9 de Universidades* (Informe final del proyecto EA2002-0109). Recuperado de [http://gte.uib.es/EA2002-0109/\\_notes/MEMORIA.pdf](http://gte.uib.es/EA2002-0109/_notes/MEMORIA.pdf)
- Sánchez, J.A. (2001). *Necesidades de formación psicopedagógica para la docencia universitaria* (Tesis doctoral). Recuperado de <http://eprints.ucm.es/tesis/edu/ucm-t25447.pdf>
- Sangrà Morer, A. (Coord.) (2005). *Los materiales de aprendizaje en contextos educativos virtuales. Pautas para el diseño tecnopedagógico*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Sabariego, M. (2004). *El proceso de investigación (Parte II)*. En R. Bisquerra (Coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 127-163). Madrid, España: La Muralla.
- Solanas, M. (1997). *Métodos de recerca*. Barcelona, España: UOC-Proa.
- Suzuki, K. (2009). From Competency List to Curriculum Implementation: A Case Study of Japan's First Online Master's Program for E-learning Specialists Training. *International Journal on E-Learning*, 8 (4), 469-478.
- Tejedor, F.J. (1990). Perspectiva metodológica del diagnóstico y evaluación de necesidades en el ámbito educativo. *Revista de Investigación Educativa*, 8 (16), 15-37.
- Torrado, M. (2004). Estudios de encuesta. En R. Bisquerra, (Coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 231-257). Madrid, España: La Muralla.
- Tsoi, M. F., Goh, N. K., & Chia, L. S. (2005). Multimedia Learning Design Pedagogy: A Hybrid Learning Model. *US-China Education Review*, 2 (9), 59-62.
- Whittier, D., & Lara, S. (2003). Preparing Tomorrow's Teachers to Use Technology (PT3) at Boston University through Faculty Development. *Estudios sobre Educación*, 5, 47-60.
- Zheng, R. et al. (2009). Effects of Multimedia on Cognitive Load, Self-Efficacy, and Multiple Rule-Based Problem Solving. *British Journal of Educational Technology*, 40 (5), 790-803.

Fecha de recepción: 02 de marzo de 2011.

Fecha de revisión: 07 de marzo de 2011.

Fecha de aceptación: 20 de octubre de 2011.