

# Formación del profesorado universitario en el uso y manejo de herramientas multimedia bajo sistemas *e-learning*

PABLO CÉSAR MUÑOZ CARRIL  
MERCEDES GONZÁLEZ SANMAMED  
Universidad de La Coruña, España

---

## 1. Introducción

Resulta del todo manifiesto el creciente desarrollo e incorporación que en los últimos años han experimentado las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en el seno de la educación superior. De hecho, existe un buen número de investigaciones que así lo confirman (véase Area, 2001; Barro, 2004; Barro y Burillo, 2006a, 2006b; Benito, 2005; Bricall, 2000; Cabero, 2002, 2006; Henríquez Coronel, 2002; Rodríguez Malmierca, 2006; Salinas, 2002a, 2002b ; Prendes, 2009; Valverde, 2003).

Como consecuencia de esta progresiva incorporación se han empezado a construir entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, permitiendo a aquellos profesores de “universidades tradicionales extendidas” (Hanna, 2002) incluir sistemas de e-learning en su práctica docente.

No obstante, el paso de una formación presencial a otra basada en red, implica la asunción, por parte del profesorado, de adquirir nuevos conocimientos y, por ende, nuevas funciones, tareas y competencias que la enseñanza “cara a cara” no contempla (Adell y Sales, 1999; Llorente, 2006; Marcelo, 2006). Verbigracia, el docente on-line debe poseer la formación suficiente como para saber qué tipo de modelo instruccional es el más idóneo para adaptarlo a un contexto teleformativo, qué tipo de medios son los más adecuados a la hora de incorporarlos en la producción del material didáctico multimedia, qué estructura de contenidos hipertexto se debe utilizar (linear, ramificada, mixta...), cómo transformar la información en objetos de aprendizaje, cómo evaluar dichos materiales, cómo guiar, asesorar y orientar al alumnado a través de las herramientas sincrónicas y asincrónicas del LMS<sup>1</sup>, y un largo etcétera.

En definitiva, ser profesor-tutor *on-line* exige capacidad para aprender, para formarse, para reciclarse profesionalmente, ya que la formación “cara a cara” no es extrapolable en su totalidad a sistemas formativos basados en *e-learning* (Muñoz y González, 2009; Ardizzone y Rivoltella, 2004); lo cual supone seguir pautas de acción tanto técnicas como pedagógicas, diferentes a los entornos presenciales. He ahí el gran desafío al que se enfrenta el profesorado universitario cuando decide ofrecer su docencia a través de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje.

Partiendo de estas consideraciones, presentamos en este artículo los principales resultados obtenidos en una investigación cuantitativa tipo “survey” (Cohen y Manion, 1990), desarrollada en la

---

<sup>1</sup> Learning Management System.

Universidade da Coruña cuya finalidad se centró en conocer aquellas variables que influían en la formación del profesorado-tutor online en el uso y manejo de herramientas de tipo multimedia bajo sistemas e-learning.

## 2. Finalidad, objetivos e hipótesis de la investigación

El propósito general de este estudio se circunscribía en conocer las competencias técnicas y didácticas del profesorado en sistemas de e-learning, así como los roles y funciones que desarrollan, de forma que se pudiesen identificar las necesidades formativas docentes que suscita la incorporación de la formación online en la educación superior.

Partiendo de esta finalidad, se han formulado una serie de objetivos e hipótesis a fin de acotar el objeto de estudio. Respecto a los primeros, huelga destacar que el hecho de emplear una formulación por objetivos obedece a que gran parte del estudio es de carácter exploratorio o descriptivo, por lo que resulta idóneo utilizar un desarrollo basado en objetivos (Sabariego, 2004).

Por otra parte, la investigación realizada también posee un carácter relacional y explicativo, lo que nos lleva a formular conjeturas en forma de hipótesis sobre las relaciones entre las variables estudiadas. Conviene destacar además que las hipótesis nos van a permitir definir el diseño de la investigación al indicar lo que estamos buscando, proporcionando orden y lógica al estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). En otras palabras, las hipótesis representan una interpretación de la pregunta que el investigador debe corroborar o descartar (García, Gil y Rodríguez, 1995).

Una vez establecidas estas consideraciones, pasamos a continuación a mostrar los objetivos planteados para, seguidamente, formular las hipótesis. No obstante, cabe destacar que dada la amplitud de la investigación, solamente haremos referencia a aquellos objetivos e hipótesis directamente relacionadas con la temática del presente artículo, esto es, el nivel de formación del profesorado en relación al uso de herramientas de carácter multimedia.

Objetivos planteados:

- Analizar la situación actual del *e-learning* en la Educación Superior y, en particular, en el contexto de la Universidade da Coruña.
- Identificar los niveles de formación del profesorado en cuanto a sistemas, herramientas y aplicaciones vinculadas al área multimedia bajo sistemas de *e-learning*.

En cuanto a las hipótesis formuladas, serían las que a continuación exponemos:

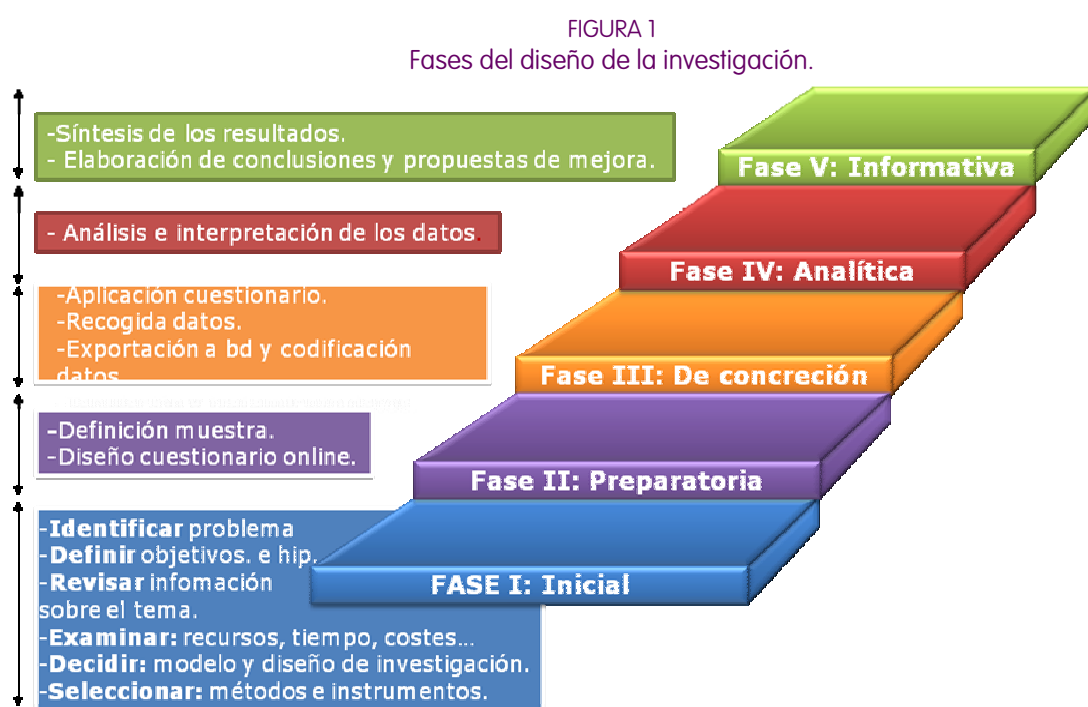
- **Hipótesis 1:** el sexo y la edad son variables personales que influyen en el nivel de formación que muestra el profesorado en programas informáticos, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación del área multimedia bajo sistemas de e-learning.
- **Hipótesis 2:** La experiencia docente, la experiencia docente universitaria utilizando entornos virtuales, la categoría administrativa y el ámbito científico son variables profesionales que

influyen en el nivel de formación que muestran los profesores en programas informáticos, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación bajo sistemas teleformativos.

- **Hipótesis 3:** A mayor nivel de formación en herramientas y aplicaciones del área multimedia, habrá un mayor nivel de aplicación/uso docente de estas herramientas y aplicaciones multimedia bajo entornos e-learning.

### 3. Diseño de la investigación y enfoque metodológico.

El diseño de la investigación se ha estructurado en un total de cinco fases, las cuales pueden verse con más claridad en la *figura 1*.



#### 3.1. Fase inicial (fase I)

En esta primera fase se ha procedido a identificar el problema objeto de estudio, definir los objetivos e hipótesis de la investigación, examinar los recursos disponibles, realizar un análisis documental de la literatura científica, decidir el modelo y diseño de investigación, así como seleccionar los métodos e instrumentos para la obtención de datos.

Respecto al tipo de enfoque metodológico utilizado, se ha optado por una modalidad de investigación cuantitativa de carácter no experimental y de tipo "encuesta" (McMillan y Schumacher, 2005; Cohen y Manion, 1990; Torrado, 2004):

Huelga destacar que el tipo de investigación por encuesta en la que se basa el estudio, debía servir para traducir las variables sobre las que se deseaba obtener información en preguntas concretas sobre la

realidad. En este sentido, las técnicas asociadas a este tipo de investigación por encuesta suelen ser el cuestionario y la entrevista (Torrado, 2004, p. 240). La consideración del objeto de estudio, la pretensión de conseguir información en un período de tiempo concreto (curso académico 2006-2007) y el amplio número de sujetos participantes, aconsejaba la utilización de la técnica del cuestionario para la recogida de datos. Además, a estas razones debemos unirle otras como el hecho de que el cuestionario es considerado como una técnica de indagación respetable y válida, que bien construida y aplicada, puede ser una estrategia muy apropiada para la obtención de datos, permitiendo recoger información cuantificable y determinada previamente por los evaluadores (Cohen y Manion, 1990).

No obstante, la decisión de optar por utilizar un cuestionario on-line como instrumento de recogida de información, estuvo amparada además por una revisión de las opiniones de los expertos (Best, 1982; Buendía, Colás y Hernández, 1997; Cohen y Manion, 1990; Fox, 1981; McMillan y Schumacher, 2005; Torrado, 2004), la cual nos permitió establecer no solamente las posibilidades y ventajas del uso del cuestionario como instrumento de recogida de información, sino también sus posibles limitaciones.

### 3.2. Fase preparatoria (fase II)

En esta segunda fase se definió la población y muestra objeto de estudio. Asimismo, se diseñó el instrumento de recogida de información: el cuestionario on-line.

#### 3.2.1. Población y muestra objeto de estudio

La imposibilidad de acceder a toda la población implicó el uso de técnicas de muestreo. En nuestro caso, dada la existencia de una serie de problemas coyunturales, decidimos utilizar un muestreo no probabilístico de tipo accidental, consistente en recurrir a los informantes en base a su disponibilidad o facilidad de acceso (Solanas, 1997). Este tipo de técnica también recibe el nombre de muestreo casual (Arnal, del Rincón y Latorre, 1992; Bisquerra, 2004) o muestreo por conveniencia (Cohen y Manion, 1990; McMillan y Schumacher, 2005).

Resulta necesario destacar que en el proceso de selección muestral, hemos seguido las recomendaciones establecidas por Sabariego (2004, p. 144) y Manzano y Braña (2005, pp. 95-98), de forma que se han garantizado las dos condiciones básicas que afectan a la selección de la muestra: la *representatividad* y el *tamaño*.

Respecto a la *representatividad*, se ha logrado que la muestra sea un fiel reflejo de las características principales del conjunto de la población. Tal y como se puede observar en la *tabla 1* 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, ha sido elevada, quedando registradas un total de 73 áreas de conocimiento.

Por otra parte, de los cuarenta y cuatro departamentos existentes en la Universidade da Coruña aparecen representados un total de cuarenta y dos, lo cual sin duda alguna constituye una muestra representativa a nivel departamental.

TABLA 1  
Distribución de la población y de la muestra por ámbitos científicos

Ámbito científico	Población (profesorado de la UDC de 1er, 2º y 3er ciclo. Curso 2006-07)		Muestra (profesorado de la UDC de 1er, 2º y 3er ciclo que contestó al cuestionario <i>on-line</i> . Curso 2006-07 y)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
CIENTÍFICO-SANITARIO	154	24,52%	35	21,1%
HUMANIDADES	48	7,64%	10	6,0%
TECNOLÓGICO	245	39,01%	69	41,6%
JURÍDICO-SOCIAL	181	28,82%	52	31,3%
TOTALES	628	100%	166	100,0%

En función de la edad también existe representatividad en las diferentes categorías que hemos prefijado. En concreto, existe una participación de 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 también se han obtenido resultados representativos y equilibrados. En concreto, 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.

Por categoría administrativa también se ha obtenido una muestra representativa, habiendo participado catedráticos universitarios (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*, partíamos de una población finita constituida por un total de 628 sujetos. Se recibieron 178 respuestas, que tras ser tabuladas y filtradas a fin de evitar sesgos en los resultados finales quedaron en 166, por lo que podemos afirmar que la muestra con la que se trabajó es ligeramente superior a la requerida.

### 3.2.2. Diseño del cuestionario on-line.

Centrándonos en el proceso de diseño del cuestionario on-line, establecemos seguidamente las características que lo definen y que se han tenido principalmente en consideración para su construcción.

1. Desde un punto de vista de su *formato*, los ítems utilizados siguen un formato cerrado (también denominado ítems estructurados, selección de respuesta o cerrado-finalizado).
2. En cuanto al tipo de *escala valorativa*, hemos utilizado en los diferentes bloques de los que consta el cuestionario, una escala tipo Likert de cinco puntos, por tanto impar. De este modo damos la posibilidad a aquellos sujetos indecisos de posicionarse en un término medio.
3. Según su *estructura*, el cuestionario se articula en un total de 248 ítems divididos en 5 bloques de contenido. El segundo bloque, denominado "competencias técnicas", está dividido a su vez en cinco categorías ("ofimática", "infografía y multimedia", "programación y bases de datos" y

“utilidades e-learning”). En este trabajo nos ceñiremos exclusivamente a la categoría referida al nivel de formación del profesorado en el uso de herramientas multimedia (ítems 10.5 al 10.11).

4. Por el *fin científico u objetivo* para el que se ha diseñado, el cuestionario es de tipo descriptivo
5. explicativo (Torrado, 2004).
6. Por su *forma de administración* es un cuestionario aplicado por vía electrónica.
7. Según su *dimensión temporal*, el cuestionario es de tipo seccional, sincrónico o transversal, debido a que la información es recogida una única vez en un período de tiempo limitado (finales del curso académico 2006-2007) y de una población definida (profesorado de la UDC).
8. Según el *sentido y momento* de recogida de información es una encuesta retrospectiva.

Hay que tener en consideración que el instrumento de medida es una herramienta construida ad-hoc para este trabajo de investigación, en consecuencia, resultó de vital importancia que se cumpliesen dos características psicométricas fundamentales: la fiabilidad y la validez. Para hallar la fiabilidad se utilizó el índice de consistencia interna Alpha de Cronbach, obteniéndose un  $\alpha = 0,956$ , lo que indica una muy buena fiabilidad. En lo que atañe a la validez, se contó con la colaboración de reputados expertos<sup>2</sup> de diferentes universidades españolas que actuaron en calidad de jueces expertos para valorar la validez de contenido del instrumento. Las valoraciones realizadas por el grupo de expertos nos sirvieron para tomar decisiones a la hora de poder rechazar, mejorar o mantener en el cuestionario cada uno de los ítems.

Una vez elaborado el cuestionario en su versión impresa, el primer paso para su conversión a formato digital, fue la elaboración de una plantilla en formato HTML con su correspondiente hoja de estilos CSS a partir de la cual definir la estructura, formato y diseño del cuestionario *on-line*. A continuación, se procedió a llenar de contenido la estructura, esto es, a incluir cada uno de los ítems, codificando y asignando los valores correspondientes a cada una de las variables, aspecto éste fundamental para un correcto procesamiento del formulario. Precisamente, en lo que respecta al procesamiento, se realizó un archivo en lenguaje de programación PHP4, de forma que las respuestas del cuestionario pudiesen ser consultadas en una base de datos MySQL y posteriormente dichos datos ser exportados para analizarlos estadísticamente.

Finalmente, antes de aplicar el cuestionario, se realizó una prueba piloto seleccionando a un grupo de profesores de la UDC a través de un muestreo intencional. De esta forma conseguiríamos varios objetivos:

- Saber el tiempo que lleva completar el cuestionario.
- Conocer las opiniones de los encuestados, obteniendo una crítica constructiva acerca de la estructura del cuestionario.
- Valorar, a través de las ideas aportadas por los encuestados, la idoneidad de suprimir, rediseñar o mejorar determinados ítems.
- Determinar si en el momento de cubrir el cuestionario tuvieron algún problema de índole técnica.

---

<sup>2</sup> En concreto, seleccionamos a tres profesores universitarios del área de métodos de investigación (dos catedráticos y una doctora), y a dos profesores universitarios especializados profesionalmente en *e-learning* y en tecnología educativa (un catedrático y un doctor).

### 3.3. Fase de concreción (fase III)

Tras seleccionar la muestra y haber diseñado el instrumento de recogida de información, se procedió a aplicar el cuestionario on-line. Para ello se facilitó al profesorado participante en el estudio una dirección web sita en el servidor del Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa (CUFIE) de la Universidad de A Coruña.

A medida que se iba cubriendo el formulario, recibíamos de forma automatizada las respuestas, las cuales fueron exportadas a una hoja de cálculo para posteriormente ser importadas al programa SPSS 15.0 con el que se realizarían los diversos análisis estadísticos.

### 3.4. Fase analítica: análisis e interpretación de datos (fase IV).

Tras la recogida de la información mediante la aplicación del cuestionario *on-line* y la posterior codificación y elaboración de la matriz de datos, el siguiente paso consistió en realizar los diversos análisis estadísticos, adecuando los mismos a los objetivos e hipótesis de investigación planteadas.

Desde un punto de vista descriptivo (ver *tabla 2*), los niveles de formación del profesorado en el uso de herramientas multimedia e infográficas son, a nivel holístico, bastante discretos.

TABLA 2  
Estadísticos descriptivos de las variables pertenecientes al área de infografía y multimedia

COMPETENCIAS TÉCNICAS EN INFOGRAFÍA Y MULTIMEDIA														
Nivel de formación del profesorado.														
	NS/NC		Muy bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy Alto		Media	DT
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Tratamiento de imágenes (i10.5)	6	3,6	49	29,5	40	24,1	44	26,5	16	9,6	11	6,6	2,29	1,270
Ilustración y vectorización (i10.6)	9	5,4	80	48,2	34	20,5	27	16,3	12	7,2	4	2,4	1,79	1,154
Autoedición y maquetación (i10.7)	12	7,2	93	56,0	30	18,1	21	12,7	6	3,6	4	2,4	1,57	1,075
Diseño y desarrollo web (i10.8)	7	4,2	88	53,0	33	19,9	17	10,2	19	11,4	2	1,2	1,75	1,146
Edición digital de vídeo y audio (i10.9)	9	5,4	96	57,8	31	18,7	19	11,4	9	5,4	2	1,2	1,57	1,029
Animación 3D, modelado y postproducción (i10.10)	10	6,0	130	78,3	15	9,0	6	3,6	3	1,8	2	1,2	1,20	,783
Sistema de Autor (i10.11)	15	9,0	134	80,7	13	7,8	2	1,2	0	0	2	1,2	1,06	,639

Aquellas aplicaciones y programas en los que los docentes manifiestan poseer mayor nivel formativo son el "tratamiento de imágenes", la "ilustración y vectorización", seguido del "diseño y desarrollo web" (aunque son niveles formativos bastante bajos). Sorprende asimismo que un 22,8% afirme poseer un nivel de diseño y desarrollo web entre medio y muy alto. Es un porcentaje interesante, en tanto en cuanto el diseño y desarrollo web es un pilar fundamental en la creación de materiales educativos multimedia para entornos de *e-learning*. Sin embargo, desde una óptica global los resultados obtenidos evidencian que el nivel formativo en diseño y desarrollo web es bastante bajo, de *facto* un 53% del profesorado manifiesta que su nivel es "muy bajo", mientras que un 19,9% señala que es "bajo". En un informe de investigación de similares características al nuestro y dirigido por Alba (2004, p. 88) también se constata que "*las aplicaciones*

informáticas en las que el profesorado parece tener mayores carencias de formación corresponden al diseño de páginas Web (59,76% con niveles nulos o bajos).

Los bajos niveles de formación respecto a otras herramientas y programas que se encuentran bajo esta tesitura, los encontramos por ejemplo en programas de "edición digital de vídeo y audio" (un 57,8% manifiesta poseer una formación "muy baja", mientras que un 18,7% "baja"), en "sistemas de autor" (donde tan sólo un 1,2% de los docentes dicen tener una formación de carácter "medio", un 0% una formación "alta" y un 1,2% "muy alta"), en "autoedición y maquetación" y en "animación 3D, modelado y postproducción".

Por otra parte, en relación a la contrastación de las hipótesis planteadas en la investigación, los análisis inferenciales realizados han arrojado los siguientes resultados, los cuales presentamos resumidos en la *tabla 3*:

**TABLA 3**  
Cuadro resumen con las diferencias significativas encontradas en función de las variables estudiadas en las hipótesis 1 y 2.

Variables dependientes		Variables independientes					
		Variables personales		Variables profesionales			
		Sexo	edad	Experiencia docente	Experiencia docente EV	Categoría administrativa	Ámbito científico
Variable dependiente	Nivel de formación en herramientas del área de infografía y multimedia	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>

Seguidamente profundizaremos en los resultados obtenidos en base al análisis de las hipótesis formuladas.

a) **Respecto a la hipótesis 1, la cual decía:** "el sexo y la edad son variables personales que influyen en el nivel de formación que muestra el profesorado en programas informáticos, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación del área multimedia bajo sistemas de e-learning"; podemos señalar que los contrastes estadísticos realizados a través de la prueba no paramétrica de Mann Whitney (ver *tabla 4*, revelan que el sexo no es una variable que influya significativamente en el nivel de formación del profesorado en herramientas del área de infografía y multimedia (p-valor=0,337).

**TABLA 4**  
Prueba Mann-Whitney (variable de agrupación "sexo")

Variables a contrastar	sexo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos de contraste	
formación infografía y multimedia	profesor	113	85,94	9711,00	U de Mann-Whitney	2719,000
					W de Wilcoxon	4150,000
					Z	-,961
					Sig. asintót. (bilateral)	,337

En lo que atañe a la variable "edad", según los estadísticos de contraste aplicados a través de la prueba Kruskal-Wallis (ver *tabla 5*), la variable "formación en infografía y multimedia" posee un p-valor=0,028, lo que significa que existe relación entre dicha variable respecto a la edad del profesorado. Si analizamos los rangos promedios observamos cómo son los docentes con menor edad (25 a 35 años y 36 a 45 años) los que poseen un mayor nivel de formación en herramientas relacionadas con la infografía y el multimedia.



Conviene destacar en este punto que en otras investigaciones como la desarrollada por Alba (2004, p. 103) se confirma que la edad es una variable que influye en el nivel de formación del profesorado. En concreto, esta autora afirma que *"existe una relación significativa ( $p.<0,001$ ) entre la edad del profesorado participante en el estudio y su nivel de formación en aplicaciones informáticas para la práctica docente. En todos los casos aparece una relación inversa entre estas variables, es decir, a menor edad mayor nivel de formación en estos recursos"*.

TABLA 5  
Prueba Kruskal-Wallis (variable de agrupación "edad")

formación infografía y multimedia	de 25 a 35	32	100,78	Chi -cuadrado gl Sig. asintót.	9,114 3 ,028
	de 36 a 45	77	85,32		
	de 46 a 55	39	69,44		
	de 56 a 65	17	70,15		
	Total	165			

b) Respecto a la hipótesis 2, la cual habíamos formulado de la siguiente forma: "La experiencia docente, la experiencia docente universitaria utilizando entornos virtuales, la categoría administrativa y el ámbito científico son variables profesionales que influyen en el nivel de formación que muestran los profesores en programas informáticos, aplicaciones telemáticas y herramientas de comunicación bajo sistemas teleformativos."; podemos indicar que, en base a los estadísticos de contraste utilizados, esta hipótesis se cumple, existiendo diferencias significativas entre las variables profesionales citadas líneas arriba, respecto al nivel formativo del profesorado en el uso de herramientas del área de "infografía y multimedia".

En relación con la variable "experiencia docente", los datos obtenidos de la prueba Kruskal-Wallis (tabla 6-61) reflejan que la variable "formación infografía y multimedia" es significativa ( $p$ -valor=0,010), lo cual nos indica que existen diferencias en el nivel de formación en infografía y multimedia según el grado de experiencia docente.

TABLA 6  
Prueba Kruskal-Wallis (variable de agrupación "experiencia docente")

Variabes a contrastar	Experiencia docente	N	Rango promedio	Estadísticos de contraste	
formación infografía y multimedia	menos de 3 años	12	95,92	Chi -cuadrado gl Sig. asintót.	13,177 4 ,010
	entre 4 y 6 años	15	106,87		
	entre 7 y 18 años	95	82,28		
	entre 19 y 30 años	30	58,43		
	entre 31 y 40 años	10	87,90		
	Total	162			

En cuanto a la variable "experiencia docente utilizando entornos virtuales", el  $p$ -valor=0,001 nos informa de la existencia de una relación significativa entre la mencionada variable respecto al nivel de formación en infografía y multimedia (ver *tabla 7*). Asimismo, observando los rangos promedio comprobamos cómo éstos aumentan en consonancia con los años de experiencia docente utilizando entornos virtuales.

TABLA 7  
Prueba Kruskal-Wallis (variable de agrupación "experiencia docente utilizando EV")

Variables a contrastar	Experiencia docente universitaria utilizando entornos virtuales	N	Rango promedio	Estadísticos de contraste	
formación infografía y multimedia	<1-2 años	63	63,42	Chi -cuadrado gl Sig. asintót.	14,944 2 ,001
	3-4 años	55	88,36		
	5->6 años	42	95,82		
	Total	160			

En lo que concierne a la "categoría administrativa" (ver *tabla 8*), es profesorado contratado el que mayores niveles de formación posee respecto al profesorado funcionario. Este hecho nos lleva a pensar que uno de los criterios para acceder a puestos fijos en la universidad pasa por evaluar el nivel de formación que posee el profesorado, por lo que es lógico que los docentes contratados traten de hacer méritos elevando su nivel de formación en diferentes áreas, entre ellas las dedicadas a las TIC y el e-learning. Alba (2004, p. 100), en un estudio realizado con 14 universidades españolas sobre la utilización de las TIC en la docencia y la investigación, obtuvo unos resultados similares en la variable "categoría administrativa". Esta autora señala que *"existe una tendencia constante a ser los colectivos de Profesores Ayudantes y Becarios los que obtienen mayores puntuaciones en cuanto a la formación en todas las aplicaciones informáticas. También existe una tendencia en cuanto a la menor formación que se da en la mayoría de los casos entre los Catedráticos de Universidad y Catedráticos de Escuelas Universitarias"*.

TABLA 8  
Prueba U de Mann Whitney (variable de agrupación "categoría administrativa")

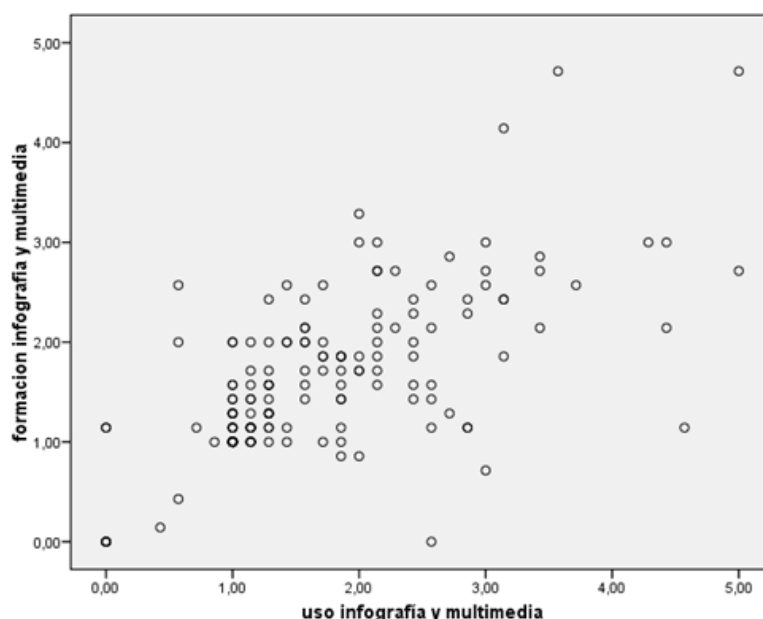
Variables a contrastar	Categoría administrativa	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos de contraste	
formación infografía y multimedia	funcionario	105	75,28	7904,50	U de Mann-Whitney W de Wilcoxon Z Sig. asintót. (bilateral)	2339,500 7904,500 -2,613 ,009
	contratado	59	95,35	5625,50		
	Total	164				

Finalmente, resulta necesario señalar que se han encontrado diferencias significativas en el nivel de formación en infografía y multimedia, en función del "ámbito científico" al que pertenece el profesorado. En todos los casos es el profesorado del ámbito "científico-sanitario/técnico" el que detenta mayor grado de formación en programas, aplicaciones y herramientas de la mencionada áreas.

En buena medida resultan comprensibles estas diferencias, puesto que en las titulaciones de corte técnico como son las ingenierías se suelen emplear programas muy específicos en los que es preciso que el profesorado posea competencias técnicas concretas. A esta conclusión también llegan otros estudios como los de Alba (2004, pp. 95-96) quien realiza las siguientes observaciones: *"...otra variable que parece determinar el nivel de formación de los docentes en las TIC [...] es el Campo de conocimiento al que pertenecen [...]. Existen diferencias significativas en cuanto a la formación en las diferentes herramientas informáticas en función de las grandes áreas de conocimiento. Estas áreas parecen determinar perfiles en la formación para la práctica docente que tiene el profesorado en estos recursos [...]. El profesorado de las carreras técnicas, Ingenierías y Arquitectura son las que más herramientas utilizan, excepto las plataformas virtuales, ya sea para formarse como para impartir su docencia. Posiblemente utilicen otras herramientas de las que ya conocen"*.

c) En cuanto a la hipótesis 3, la cual decía: “A mayor nivel de formación en herramientas y aplicaciones del área multimedia, habrá un mayor nivel de aplicación/uso docente de estas herramientas y aplicaciones multimedia bajo entornos e-learning”. Esta hipótesis se cumple, puesto que hemos encontrado que un mayor nivel formativo por parte del profesorado en programas informáticos, aplicaciones telemáticas y herramientas del área de infografía y multimedia, conlleva un mayor nivel de aplicación y uso de dichas aplicaciones. Por tanto, existe una correlación significativa y positiva entre la variable “nivel de formación” y “aplicación/uso docente”. A medida que aumenta una, aumenta la otra y viceversa. En el siguiente diagrama de dispersión puede observarse esta tendencia positiva ( gráfico 1).

GRÁFICO 1  
Diagrama de dispersión para la evaluación de correlación lineal.



Asimismo, dicha correlación se confirma al hallar el coeficiente de correlación Rho de Spearman (ver tabla 9), el cual obtiene un valor significativo de 0,660.

TABLA 9  
Coeficiente de correlación Rho de Spearman: variables formación infografía y multimedia \*  
uso infografía y multimedia

		formación infografía y multimedia	uso infografía y multimedia
Rho de Spearman	formación infografía y multimedia	Coeficiente de correlación 1,000	,660(**)
		Sig. (bilateral) .	,000
		N 166	166
	uso infografía y multimedia	Coeficiente de correlación ,660(**)	1,000
		Sig. (bilateral) ,000	.
		N 166	166

### 3.5. Fase informativa: Conclusiones y propuestas de mejora (fase V)

La última fase de la investigación se caracterizó por la realización de una síntesis de los principales resultados obtenidos, así como por la elaboración de conclusiones y propuestas de mejora.

En líneas generales, tal y como se ha expuesto en párrafos precedentes, se ha podido comprobar que existen variables personales y profesionales que influyen de forma significativa en el nivel de formación que posee el profesorado (en este caso, en el área relativa al uso de herramientas de infografía y multimedia bajo entornos de e-learning). El conocimiento que supone determinar en qué grupos existen dichas diferencias nos aporta información relevante para que, desde un punto de vista institucional, se puedan implementar las acciones formativas necesarias que mejoren las competencias tecnopedagógicas de los docentes en aquellas áreas que se han constatado como deficitarias.

Nos gustaría indicar finalmente que, a través de los temas estudiados durante el desarrollo de la presente investigación, se han generado nuevos interrogantes e ideas que podrían convertirse en un punto de partida para posteriores estudios. Así pues, las líneas de investigación pueden orientarse hacia las propuestas que enumeramos a continuación:

1. Replicar la misma investigación en las otras dos universidades gallegas, la Universidad de Santiago de Compostela y la Universidad de Vigo, con el fin de conocer aquellos aspectos en que coinciden y aquellos otros en los que se produce una divergencia. Desde un punto de vista de política institucional puede ser una estrategia de benchmarking óptima para analizar las diferencias existentes en el sistema universitario de Galicia y comprender el por qué de las mismas.
2. Sería útil realizar una investigación similar que permitiese identificar las competencias tecnológicas que posee el alumnado recién ingresado en la universidad, respecto a aquellos alumnos de últimos cursos. Ante las debilidades detectadas se podría estructurar un plan formativo que paliase dichas necesidades.
3. Resultaría muy interesante realizar un análisis multivariable, a partir del cual crear un modelo causal que explicase cuáles son aquellas competencias teleformativas técnicas y didácticas claves que un profesor debería poseer, para lograr mejorar la calidad docente bajo entornos de e-learning.

En definitiva, la formación docente en materia tecnológica y pedagógica es una cuestión prioritaria para asegurar buenas prácticas docentes en entornos de *e-learning*. Nos parece oportuno para finalizar, extraer una cita del informe de investigación titulado: "La enseñanza virtual en España ante el nuevo Espacio Europeo de Enseñanza Superior", dirigido por Infante en el año 2004 y que concuerda con nuestra visión: "*Los docentes que participen en actividades [teleformativas] deben contar con una formación básica que permita afrontar los nuevos roles que requiere este perfil virtual.* (Infante, 2004, p. 133)".

## 4. Referencias bibliográficas

- ADELL, Jordi y SALES, Auxi (1999): "El profesor online. Elementos para la definición de un nuevo rol docente", en *EDUTEC'99, Universidad de Sevilla*. <<http://www.ice.urv.es/modulos/modulos/aplicaciones/articul1.htm>> [Consulta: 05/03/2008].
- ALBA, Carmen (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 TICs en la docencia y la investigación", en *Programa de Estudios y Análisis de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades* (EA2004-0042)

- <[http://www.mec.es/univ/html/informes/estudios\\_analisis/resultados\\_2004/ea0042/EA-2004-0042-ALBA-2-InformeGlobal.pdf](http://www.mec.es/univ/html/informes/estudios_analisis/resultados_2004/ea0042/EA-2004-0042-ALBA-2-InformeGlobal.pdf)> [Consulta: 04/07/2009].
- ARDIZZONE, Paolo; RIVOLTELLA, Pier Cesare (2004). *E-learning. Métodos e instrumentos para la innovación de la enseñanza universitaria*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- AREA, Manuel (dir.) (2001). "La oferta de educación superior a través de Internet. Análisis de los campus virtuales de las universidades españolas", en *Programa de Estudios y Análisis de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades* <<http://www.edulab.ull.es/campusvirtuales/informe/documentos.htm>> [Consulta: 23/07/2007].
- ARNAL, Justo; DEL RINCÓN, Delio y LATORRE, Antonio (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- BARRO, Senén (dir.) (2004). *Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en el sistema universitario español*. Madrid: CRUE.
- BARRO, Senén y BURILLO, Pedro (dir.) (2006b). *Las TIC en el sistema universitario español (2006): un análisis estratégico. Resumen ejecutivo*. Madrid: CRUE.
- BARRO, Senén. y BURILLO, Pedro (dir.) (2006a). *Las TIC en el sistema universitario español: un análisis estratégico*. Madrid: CRUE.
- BENITO, Manuel (2005). "Diseño de planes docentes en el proceso de armonización europea en educación superior basados en el uso de herramientas de e-learning", en *Programa de Estudios y Análisis de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades*. <<http://www.mec.es/univ/proyectos2005/EA2005-0097.pdf> > [Consulta: 05/04/2008].
- BEST, John W. (1982). *Cómo investigar en educación*. Madrid: Morata.
- BISQUERRA, Rafael (coord.) *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Editorial la Muralla.
- BRICALL, Josep M. (2000). *Informe Universidad 2000*. Madrid: CRUE.
- BUENDÍA, Leonor; COLÁS, María del Pilar; HERNÁNDEZ, Fuensanta (1997). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.
- CABERO, Julio (dir.) (2002). *Las TICs en la Universidad*. Sevilla: Editorial MAD.
- CABERO, Julio (dir.) (2006). "Servicios de producción de TICs y su situación para la incorporación de las universidades al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)", en *Programa de Estudios y Análisis de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades*. <<http://www.centrorecursos.com/mec/ayudas/repositorio/20061204133322Memoria%20EA2006-0010.pdf>> [Consulta: 05/04/2008].
- COHEN, Louis y MANION, Lawrence (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- FOX, David (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.
- GARCÍA, Eduardo; GIL, Javier y RODRÍGUEZ, Gregorio (1995). *Introducción a la teoría clásica de los test*. Sevilla. Grupo Delta.
- HANNA, Donald (2002). "Nuevos modelos de organización: la extensión de la universidad tradicional", en HANNA, Donald (ed.) *La enseñanza universitaria en la era digital*, pp.103-127. Barcelona: Octaedro.
- HERÍQUEZ CORONEL, María Angélica (2000). *La formación del profesorado en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Casos ULA-URV*. Universitat Rovira i Virgili. Tesis doctoral inédita.
- HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar (2003). *Metodología de la investigación (3ª edición)*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- INFANTE, Alfonso (dir.) (2004). "La enseñanza virtual en España ante el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior", en *Programa de Estudios y Análisis de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades (EA.2004-0090)*. <<http://www.micinn.es/univ/proyectos2004/EA2004-0090.pdf>> [Consulta: 18/07/2007]
- LLORENTE, María del Carmen (2006). "El tutor en e-learning: aspectos a tener en cuenta", en *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología educativa*, núm. 20. <<http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec20/llorente.pdf>> [Consulta:23/08/2008].
- MANZANO, V. y BRAÑA, T. (2005). "Análisis de datos y técnicas de muestreo", en LÉVY MANGIN, Jean Pierre y VARELA, Jesús (eds.). *Análisis multivariable para las ciencias sociales*, pp. 91-143. Madrid: Pearson Prentice Hall.

- MARCELO, Carlos (2006). "Las nuevas competencias en e-learning: ¿qué formación necesitan los profesionales del e-learning?", en MARCELO, Carlos (coord.) *Prácticas de e-learning*, pp. 22-45. Churriana de la Vega (Granada): Ediciones Octaedro.
- MCMILLAN, James H. y SCHUMACHER, Sally (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Addison Wesley.
- MUÑOZ, Pablo César y GONZÁLEZ, Mercedes (2009). *Plataformas de teleformación y herramientas telemáticas*. Barcelona: Editorial UOC.
- PRENDES, María Paz (dir.) (2009). Plataformas de campus virtual con herramientas de software libre: Análisis comparativo de la situación actual en las universidades españolas", en *Programa de Estudios y Análisis, Secretaría de estado de Universidades e Investigación*. <[http://www.um.es/campusvirtuales/informe\\_final\\_CVSL\\_SF.pdf](http://www.um.es/campusvirtuales/informe_final_CVSL_SF.pdf)> [Consulta: 27/08/2009].
- RODRÍGUEZ MALMIERCA, María José (coord.) (2006). *Estado del e-learning en Galicia. Análisis en la universidad y en la empresa*. Santiago de Compostela: Fundación Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia.
- SABARIEGO, Marta (2004). "El proceso de investigación (parte 2)", en BISQUERRA, Rafael (coord.). *Metodología de la investigación educativa*, pp. 127-163. Madrid: Editorial la Muralla.
- SALINAS, Jesús (2002a). "Las TIC como medios para una nueva universidad. Efectos de la introducción de las TIC en la mejora de la docencia universitaria", en *2º Congreso Internacional Docencia Universitaria e Innovación*. <[http://gte.uib.es/publicacions/CIDUI\\_salinas.pdf](http://gte.uib.es/publicacions/CIDUI_salinas.pdf)> [Consulta: 31/08/2007].
- SALINAS, Jesús (2002b). "Red de Servicios y Estructuras Comunes en el Campus Virtual Compartido del G9 de Universidades", en *Programa de Estudios y Análisis* <[http://gte.uib.es/EA2002-0109/\\_notes/MEMORIA.pdf](http://gte.uib.es/EA2002-0109/_notes/MEMORIA.pdf)> [Consulta: 27/08/2009].
- SOLANAS, M. (1997). *Métodos de recerca*. Barcelona: UOC-Proa.
- TORRADO, Mercedes (2004). "Estudios de encuesta", en BISQUERRA, Rafael (coord.). *Metodología de la investigación educativa*, pp. 231-257. Madrid: Editorial la Muralla.
- VALVERDE, Jesús (2003). "Evolución de la oferta formativa on-line en las universidades públicas españolas (2001-2004) y elaboración de protocolo de buenas prácticas sobre las competencias del tutor universitario on-line", en *Programa de Estudios y Análisis de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades*. <<http://www.nodoeducativo.org/>> [Consulta: 05/04/2008].