

# 5

## **FORMACIÓN DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO EN TIC. APLICACIÓN DEL MÉTODO DELPHI PARA LA SELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS FORMATIVOS**

**(UNIVERSITY TEACHER TRAINING IN ICT. APPLICATION OF DELPHI METHOD FOR THE SELECTION OF TRAINING CONTENT)**

Julio Cabero Almenara  
*Universidad de Sevilla*

DOI: 10.5944/educxx1.17.1.10707

### **Cómo referenciar este artículo/How to reference this article:**

Cabero Almenara, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XXI*, 17 (1), 1##-132. doi: 10.5944/educxx1.17.1.10707.

Cabero Almenara, J. (2014). University teacher training in ICT. Application of Delphi method for the selection of training content. *Educación XXI*, 17 (1), 1##-132. doi: 10.5944/educxx1.17.1.10707

### **RESUMEN**

Uno de los problemas con que nos encontramos para la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es la formación que el profesorado tenga para su utilización didáctica. Con objeto de formar los bloques de contenidos que deberían tener una futura acción formativa del profesorado universitario en TIC, se llevó a cabo un estudio Delphi parcialmente «modificado». Se presenta, cómo se llevó a cabo la aplicación del estudio Delphi, el proceso seguido para determinar la lista definitiva de contenidos, y las características de los participantes en el trabajo. El estudio demuestra la eficacia de esta metodología para la configuración de programas de capacitación, y de forma más concreta las posibles temáticas de formación del docente universitario en TIC. También se ofrecen los diferentes descriptores que podrían incluirse en las temáticas de formación. En las conclusiones se ofrecen elementos para la mejora de la aplicación del método Delphi.

### **ABSTRACT**

One of the problems we find for the incorporation of Information Technology and Communication (ICT) is the training that teachers receive for the didactical application of such tools. With the aim of forming the blocks of content that should have a future training activity of university teachers in

ICT, we conducted a Delphi study partially «modified». We analyse how the implementation of the Delphi study was carried out, the process used to determine the final list of contents, and the characteristics of the participants in the study. Our analysis demonstrates the effectiveness of this methodology for setting up training programs, and more specifically the possible topics of training of university teachers in ICT. We also offer different descriptors to be included in the thematic of training. The conclusions point out elements for improving the application of the Delphi method.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente nos encontramos con una fuerte paradoja, por una parte las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están adquiriendo un fuerte protagonismo para la capacitación de los alumnos en los nuevos contextos formativos; al mismo tiempo se están realizando amplios esfuerzos económicos y en recursos humanos para facilitar su penetración en la práctica educativa universitaria (Uceda y Barro, 2010); y también nos encontramos con que los profesores tienen actitudes positivas para su utilización e incorporación en los procesos de formación del EEES (Jimoyiannis y Komis, 2007; Banas, 2010; Alvarez y otros, 2011). Pero en contrapartida, nos encontramos con que su introducción es marginal, más centrado en usos tradicionales que socioconstructivistas del aprendizaje, poco frecuentes de utilización, de usos para actividades tradicionales, más incorporadas a la investigación que la docencia y de uso más frecuente fuera de las aulas (Balanskat y otros, 2006; European Commission, 2006; Becta, 2007; Teo y otros, 2008; Maroto, 2007; Mcvee y otros, 2008).

Y ante este escenario cabe hacernos una serie de preguntas: ¿por qué tal situación?, ¿por qué incluso en las instituciones educativas con presencia física, y presencia física de calidad y novedad, y fácil acceso el profesorado muestra reticencia a su utilización?, ¿y por qué dicha situación se mantiene incluso después de haberse realizado muchas horas de acciones formativas?

Las respuestas que podemos ofrecer, van desde las creencias que los profesores tengan respecto al papel que las TIC puedan desempeñar en la enseñanza (Chen 2008; Teo, 2008), la cultura organizativa de las instituciones y las facilidades que se le den a los profesores para su utilización a través de centros de apoyo (Cabero y otros, 2010), la falta de materiales educativos de calidad (Pls Ramboll, 2004), hasta la poca alfabetización digital del profesorado para su utilización técnico-didáctica. Siendo esto último, desde nuestro punto de vista, lo que dificulta más su utilización (Valdes y otros, 2010; Ballesteros y otros, 2010). Hammond y otros (2009) nos llaman la atención como la formación que los profesores han recibido en preservicio se

convierten en un elemento determinante para la utilización posterior que realicen de las TIC en su práctica de la enseñanza.

Desde nuestro punto de vista, otra de las razones de esta baja utilización es el tipo de acción formativa realizada, centrada exclusivamente en la capacitación para el manejo instrumental de las tecnologías. Valga como ejemplo de lo que decimos el dato obtenido en su investigación por Goktas, y otros (2008), que cuando le preguntaron a los profesores de pre-servicio de Turquía que habían recibido cursos en TIC, que los valoraran, uno de sus hallazgos fue que aún reconociendo su eficacia, señalaban que mayoritariamente deberían ser rediseñados para que fueran más beneficioso para la práctica educativa, pues tenían un excesivo carácter instrumental y tecnológico. Resultados muy similares obtuvieron Valerio y Paredes (2008) en México, y Ballesteros y otros (2010) en España.

## **LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO EN TIC**

Ya hemos realizado diferentes trabajos donde ofrecíamos nuestras ideas sobre la formación y el perfeccionamiento del profesorado en TIC, y en las cuales recogíamos diferentes aspectos referidos tanto a cómo debe abordarse la misma, como a las dimensiones a contemplar para su formación (Llorente, 2008; Romero y otros, 2012), y de ellos obtenemos las siguientes conclusiones: 1) que no es suficiente con llevar a cabo acciones para la formación del profesorado en TIC, sino que la misma debe hacerse con principios diferentes a los que hasta la fecha usualmente se han realizado, es decir, desde una óptica meramente de capacitación instrumental; 2) que la capacitación del docente en TIC debe incorporar diferentes tipos de dimensiones como son: instrumental, semiológica/estética, curricular, pragmática, psicológica, productora/diseñadora, seleccionadora/evaluatora, crítica, organizadora, actitudinal, e investigadora; y 3) que para su puesta en acción debemos asumir una serie de principios: el valor de la práctica y la reflexión sobre la misma, contemplar problemas reales para los docentes no para los formadores o los técnicos, la participación del profesorado en su construcción y determinación, su diseño como producto no acabado, centrarse en los medios disponibles, situarse dentro de estrategias de formación más amplias que el mero audiovisualismo y el alcance en consecuencia de dimensiones más amplias como la planificación, diseño y evaluación, su desarrollo en contextos naturales de enseñanza, la utilización de la deconstrucción de mensajes mediados como principios para el aprendizaje de su realización, y la coproducción de materiales entre profesores y expertos.

En esta línea de propuestas de formación, Mishra y Koehler (2006) y Koehler y Mishra (2008) han propuesto un modelo de análisis del fun-

cionamiento de las TICs en los procesos de enseñanza-aprendizaje que denominan TPCK («Technological Pedagogical Content Knowledge»), y con el que pretenden explicar el conocimiento que debe tener el profesor para la integración de las TIC. En él se indica que se necesita la capacitación en tres grandes componentes: disciplinar, pedagógico y tecnológico. Tales dimensiones deben percibirse no de forma aislada sino en interacción, lo que nos permite identificar diferentes dimensiones para la capacitación: CC: Conocimiento sobre el contenido de la materia; CP: Conocer los procesos y prácticas del método de enseñanza; CCP: Conocimiento Pedagógico del Contenido; CT: Conocimiento de las TIC estándar que se utilizan en la enseñanza; CPT: Conocimiento de la utilización de las TIC en los procesos de enseñanza; y CTPC: Conocimiento Tecnológico, pedagógico y de contenido.

Lo importante de esta propuesta estriba en la importancia que le conceden al componente didáctico, y su relación de la formación con otras variables curriculares, rechazando abiertamente que la capacitación se centre exclusivamente en elementos tecnológicos e instrumentales. Aspecto en el cual coinciden con Merma (2008) que nos habla que las competencias que deben poseer los profesores para la incorporación de las TIC son de tipo cognoscitiva (conocimiento de su disciplina), técnica (dominio de las TIC), de aplicaciones pedagógicas (conocimiento de las posibilidades que ofrecen como herramientas educativas), metodológicas (aplicación de procedimientos adecuados), de actitud positiva y crítica hacia ellas, facilitadora del proceso de enseñanza-aprendizaje, de habilidad para que sus alumnos las incorporen en su aprendizaje, de destreza para elegir adecuadamente los recursos tecnológicos, de formarse y capacitarse permanentemente en su uso, habilidad para trabajar cooperativamente en redes, y de ser un evaluador constante.

Una aportación que puede ser significativa es la ofrecida por Kirschner y Davis (2003, p. 145), que tras analizar 26 acciones formativas que podían considerarse de buenas prácticas, llegan a proponer seis grandes bloques que deberían poseer todas las acciones formativas que se desarrollen:

1. Competente para el uso personal de las TIC;
2. Competente para hacer uso de las TIC como herramientas de la mente («*Mindtool*»);
3. Dominio de una serie de paradigmas educativos que hacen uso de las TIC;
4. Competente para hacer uso de las TIC como una herramienta para la enseñanza;

5. Maestro de una amplia gama de paradigmas de evaluación que hacen uso de las TIC;
6. Y comprender la dimensión política de la utilización de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje.

Por su parte, Oliveira y otros (2010) nos llaman la atención respecto a que la formación y el perfeccionamiento del profesorado en TIC, debe perseguir cuatro grandes metas:

- Crear y/o utilizar tecnologías teniendo en cuenta diseños pedagógicos específicos.
- Identificar y seleccionar las tecnologías más apropiadas para un diseño pedagógico, teniendo en cuenta sus posibilidades y limitaciones, produciendo y permitiendo a los estudiantes producirlas.
- Usar y/o modificar herramientas tecnológicas, generalmente diseñadas para contextos empresariales o de entretenimiento, en contextos creativos y educacionales.
- Y entender y comprender qué cambia en educación cuando se utilizan nuevas tecnologías.

En nuestro contexto Prendes (2010) ha dirigido una de las investigaciones más rigurosa sobre las competencias que deberían tener los profesores universitarios para el dominio de las TIC, en concreto perseguía los siguientes objetivos: elaboración de un catálogo de indicadores referidos a las competencias TIC, y desarrollo de una propuesta formativa en función de los indicadores para mejorar las competencias TIC. También en su trabajo nos propone establecer tres niveles de acciones formativas: 1) Dominio de las bases fundamentales de la acción con TIC; 2) Diseño, implementación y evaluación de la acción educativa con TIC; y 3) Análisis, reflexión y difusión de la acción llevada a cabo con TIC (Prendes, 2010, pp. 169-173).

En esta línea de las propuestas de capacitación tecnológica y didáctica del profesorado en TIC, formuladas por el «*National Council for Accreditation*» (NCATE, 1997), por el Departamento de Educación de Australia (Pearson, 2003), por la «*International Society for Technology in Education*» (2008), o la del Ministerio de Educación de Chile (2008).

Si nos gustaría señalar que somos partidarios de que el profesorado reciba una capacitación conceptual respecto a cómo las TIC se comportan en

los ambientes educativos, y permiten la transformación de los mismos. Tal capacitación transformarán las creencias que tengan respecto a las TIC, así como también les permitirá tomar decisiones para adaptar y buscar nuevas formas de utilización, y no ser meramente un reproductor de prácticas enseñanzas elaboradas por otros. Estamos de acuerdo con Resta (2004, p. 94) cuando señala: «Un aspecto importante del desarrollo profesional no sólo es propiciar que los educadores de docentes comprendan y utilicen las TICs en sus clases, sino también que puedan comprender cómo la tecnología, al integrarse a los nuevos enfoques educativos, puede enriquecer el aprendizaje de los alumnos. Sunkel (2006, p. 44), con otras palabras matiza lo que queremos venir a decir: «vencer la resistencia» de los docentes significa no solo que ellos/as aprendan a manejar los equipos sino muy especialmente que aprendan a utilizarlos con propósitos educativos, es decir, que puedan incorporar la tecnología al trabajo diario en el aula».

Por otra parte, estamos completamente de acuerdo con Prendes (2010, p. 165), cuando señala que «... la formación en TIC debe partir de la base de ofrecer al profesorado selecciones prácticas y hacer énfasis de las mejoras que ésta aportará al proceso de enseñanza-aprendizaje y no limitarse a dar a conocer herramientas y metodologías».

## **EL MÉTODO DELPHI**

Dentro de las diferentes estrategias de investigación que existen para la identificación de preguntas y problemas de investigación, la selección de variables críticas de investigación, o la construcción y validación de instrumentos de recogida o análisis de información, nos encontramos con el «método Delphi». Método que ha sido utilizado en profundidad en el terreno de la Tecnología Educativa (Barroso y Cabero, 2011), donde nos encontramos aplicaciones para la construcción de sistema de categorías para el análisis informativo de la publicidad, de la calidad didáctica de los cursos universitarios virtuales, o construcción de un sistema categorial para el análisis de las investigaciones e-learning (Royo y Bigné, 2002; Aguaded y López, 2009; Cabero y otros, 2009).

A manera de síntesis consideramos que los investigadores podrían ayudarse de esta técnica para diferentes usos: identificar los tópicos a investigar, especificar las preguntas de la investigación, identificar una perspectiva teórica para la investigación, seleccionar las variables de interés y generar las proposiciones, identificar las relaciones causales entre factores, definir y validar los constructos, y crear un lenguaje común para la discusión y gestión del conocimiento.

Para nosotros los tipos de estudios que se adaptan a su utilización son los que:

- No existe información disponible o con la que se cuenta es insuficiente, y lo utilizaremos para poder extraer la información que posean diferentes participantes.
- El problema no se presta para el uso de una técnica analítica precisa, pero si puede beneficiarse de juicios subjetivos sobre bases colectivas.
- Se necesitan más participantes expertos de los que pueden interactuar en forma eficiente en un intercambio cara a cara.
- Por problemas de costes y de tiempo de los participantes, no es posible llevar a cabo encuentros presenciales periódicos del grupo.
- Se desea mantener una cierta heterogeneidad de los participantes a fin de asegurar la validez de los resultados, por lo que es preferible este método a los encuentros cara a cara, porque así se evitan los efectos de dominación de grupos por personalidades.
- Y que la técnica es recomendable cuando los participantes expertos están físicamente dispersos y requieren el anonimato.

Utilizaciones como las apuntadas han llevado a autores tan significativos en la investigación educativa como Patton (1987), a señalar que es un método fuertemente consolidado dentro de la investigación educativa.

Para Luna y otros (2005, p. 95) «la técnica Delphi pretende obtener una visión de expertos sobre un tema a partir de rondas repetidas de preguntas, siendo un método capaz de obtener y depurar los juicios de grupo. La operativa del método Delphi consiste en el envío de encuestas sucesivas a un grupo de expertos previamente elegidos. El consenso se obtiene por un procedimiento matemático de agregación de juicios individuales». Por su parte León y Montero (2004, p. 178) la definen como: «Técnica de recogida de datos que se utiliza para poner de acuerdo a un grupo de expertos — dispersos geográficamente— sobre un tema de interés para el investigador. Consiste en aplicar un cuestionario repetidamente, dando a conocer a todos los expertos las respuestas de los demás en las aplicaciones anteriores e invitándoles a buscar el máximo consenso entre ellos».

En resumen, la técnica Delphi pretende obtener una visión colectiva de expertos sobre un tema a partir de rondas repetidas de preguntas, siendo

un método capaz de obtener y depurar los juicios de grupo. La operativa del método delphi consiste en el envío de encuestas sucesivas a un grupo de expertos previamente elegidos. El consenso se obtiene por un procedimiento matemático de agregación de juicios individuales. En cada nueva vuelta se informa a los participantes los acuerdos y desacuerdos de las respuestas en la fase anterior, y se les pide que se ratifiquen o rectifiquen.

En su puesta en acción debemos prestarle especial atención a una serie de aspectos: garantizar el anonimato de los participantes y más concretamente de sus respuestas, llevar a cabo diferentes iteraciones, establecer el control del feed-back por parte del grupo coordinador, y la utilización de técnicas estadísticas en el análisis de la respuesta (Rowe y Wright, 1999).

Tres son las características básicas que podemos contemplar de este método:

- Anonimato: ningún miembro del grupo debe conocer las respuestas particulares que corresponden a cada uno de los otros participantes. En un sentido más estricto puede implicar incluso, según las características del estudio, que ni siquiera sepan quiénes son los otros expertos componentes del grupo.
- Iteración y realimentación controlada: la iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario y así los expertos emiten su opinión en más de una ocasión.
- Respuesta del grupo en forma estadística: la información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

Antes de iniciar un Delphi, se deben realizar una serie de tareas previas entre las que podemos destacar:

- Delimitar el contexto y el horizonte temporal en el que se desea realizar la previsión sobre el tema en estudio.
- Seleccionar el panel de expertos y conseguir su compromiso de colaboración.
- Explicar a los expertos en qué consiste el método. Con esto se pretende conseguir la obtención de previsiones fiables. Estos deben conocer en todo momento cuál es el objetivo de cada una de las fases utilizadas en el estudio, así como los datos que vamos obteniendo.

Como podemos imaginarnos la calidad de los resultados que alcancemos con el Delphi, va a depender de los expertos que utilicemos. Entre otros motivos porque el término experto es bastante polisémico; de ahí la precaución que debemos tener en su elección, y los criterios a movilizar para ello, siendo algunos de estos los siguientes: conocimiento y experiencia en la temática, voluntad de participar, disponer de tiempo, comprometerse a la participación en todas las rodass que se establezcan, y capacidad de comunicación efectiva.

Como podemos imaginarnos el método Delphi ha ido evolucionando desde su creación, encontrándonos en la actualidad, diferentes formas de aplicación y puesta en funcionamiento. En el terreno educativo va ganando terreno la utilización de la versión denominada como «Delphi modificada» (Murray y Hammons, 1995; Mengual, 2011) una de las que va ganando frecuencia de aplicación. En la versión original de la técnica Delphi se realizan tres o más rondas, en la denominada «Delphi modificado», en la cual se suelen realizar dos rondas, por una serie de motivos: a) el Delphi llevado a un extremo puede convertirse en una tarea larga y costosa para ambas partes (investigador y expertos); b) cada fase consume un tiempo extendido, haciendo que cada vez sea más difícil mantener una tasas de respuesta aceptable; c) con dos rondas se mantiene el interés de los panelistas de manera más fácil; d) en esta versión los expertos reaccionan ante un tema en vez de generarlo; y e) tiende no a la construcción sino a llegar acuerdos sobre la misma.

## LA INVESTIGACIÓN

Digamos desde el principio que el trabajo que presentamos forma parte del proyecto de investigación financiado por el MEC denominado «Dipro 2.0» (EDU2009-08893), cuyo objetivo principal es la creación de un «Entorno Personal de Aprendizaje» (PLE) para la formación del profesorado universitario en la utilización de las TIC. Respecto al cual ya hemos ido presentando diferentes trabajos aproximativos en revistas y congresos (Barroso y otros, 2012; Cabero y Marín, 2012; Infante y otros, 2013).

### Objetivos del estudio

Uno de los objetivos que se perseguían era: «Elaborar temáticas básicas de forma consensuadas entre diferentes profesionales del ámbito de la Tecnología Educativa (TE) sobre las áreas más significativas en las cuales debe capacitarse el profesorado universitario para el manejo didáctico de las TIC». Y para él realizamos un estudio Delphi «modificado».

Al mismo tiempo nuestro trabajo perseguía el conocer la posible eficacia de dicha técnica para la construcción de temáticas de formación.

### **Procedimiento de aplicación**

En su ejecución seguimos las fases siguientes:

1. Elaboración de una primera lista de temáticas, con los descriptores que se podrían incluir.
2. Realización primera vuelta del estudio Delphi.
3. Análisis de los resultados alcanzados y elaboración de una nueva lista.
4. Realización segunda vuelta del estudio Delphi.
5. Y análisis de los resultados alcanzados y elaboración de la lista definitiva de contenidos del plan de formación.

El número de expertos que participaron inicialmente en su puesta de acción fueron 68, dándose de baja tres en la segunda vuelta. El criterio que se utilizó para la selección de los expertos fue que estuvieran impartiendo asignaturas relacionadas con la Tecnología Educativa, las Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación, o TIC en Universidades españolas o latinoamericanas.

La base de datos de los expertos se construyó a partir de diferentes fuentes: contactos existentes de miembros del grupo de investigación, conocimiento de la biografía de determinados investigadores, y su pertenencia a la «Asociación Edutec». El procedimiento que seguimos consistió en enviarle por correo electrónico una carta explicándoles los objetivos y solicitando su participación, y una vez recibida su conformidad, remitirle la dirección donde se encontraba ubicada la primera versión del instrumento de recogida de información.

Para la ejecución del método Delphi se llevó a cabo mediante una versión electrónica creada «ad hoc» para nuestro trabajo. En esta versión los temas se articulaban alrededor de tres bloques y 18 propuestas temáticas, y respecto a los cuales se les pedía que los valoraran con una escala de estimación de 1 a 5, donde 1 equivalía a nada importante y 5 a muy importante; también se les ofreció la recomendación que utilizaran el 3 solamente en casos necesarios. También se les solicitó su opinión sobre una serie de aspectos: bloque de contenidos que eliminaría o incluiría, o si sugeriría eliminar incorporar dentro de los bloques de los contenidos propuestos.

## Análisis de resultados

Una vez realizada la primera vuelta del estudio Delphi, las puntuaciones medias y las desviaciones típicas alcanzadas las presentamos en la tabla n.º 1.

<b>ASPECTOS INTRODUCTORIOS</b>		
Línea temática	M	DT
1.º Modalidades de formación integrando tic: enseñanza presencial, e-learning, b-learning y m-learning.	4,379	0,721
2.º Uso de las tecnologías en la enseñanza universitaria.	4,574	0,633
3.º Criterios generales para la integración, el diseño y la producción de las tic en la enseñanza universitaria.	4,510	0,674
4.º Los alumnos y las tecnologías.	2,931	0,973
<b>HERRAMIENTAS SERVICIOS Y RECURSOS PARA LA FORMACIÓN EN CONTEXTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR</b>		
5.º Recursos multimedia para la enseñanza universitaria (I): pizarra digital y presentaciones colectivas informatizadas.	4,086	0,803
6.º Recursos multimedia para la enseñanza universitaria (II): los hipermedias y multimedias.	3,959	0,966
7.º Recursos audiovisuales en la red	4,245	0,751
8.º La videoconferencia como herramienta didáctica	3,687	0,988
9.º La radio en la universidad	2,811	0,942
10.º Herramientas telemáticas para la comunicación	4,519	0,795
11.º Entornos web 2.0. en la formación universitaria – herramientas web 2.0	4,392	0,896
12.º Las redes sociales aplicadas a la formación universitaria	2,903	0,972
13.º Los entornos personales de formación	2,528	1,030
<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS Y EVALUACIÓN</b>		
14.º Metodologías y estrategias didácticas centradas en el alumno para el aprendizaje en red individuales y grupales/colaborativas	4,652	0,653
15.º La tutoría virtual	4,396	0,893
16.º La Webquest	3,700	1,216
17.º Bases generales para la evaluación de tic para la enseñanza universitaria	4,273	0,869
18.º La utilización de las tic como instrumento de evaluación de los estudiantes	4,440	0,644

Tabla n.º 1. Primera lista de contenidos sometidas al «Delphi», y puntuaciones medias y desviaciones típicas alcanzadas tras su desarrollo

Por lo que se refiera a la pregunta de si eliminaría algún bloque concreto, las respuestas que nos encontramos las presentamos en la tabla n.º 2.

Línea temática	SI	%	NO	%
1.º Modalidades de formación integrando tic: enseñanza presencial, e-learning, b-learning y m-learning.	8	11,76	60	88,24
2.º Uso de las tecnologías en la enseñanza universitaria.	2	2,94	66	97,06
3.º Criterios generales para la integración, el diseño y la producción de las tic en la enseñanza universitaria.	1	1,47	67	98,53
4.º Los alumnos y las tecnologías.	38	55,88	30	44,12
5.º Recursos multimedia para la enseñanza universitaria (I): pizarra digital y presentaciones colectivas informatizadas.	9	13,24	59	86,76
6.º Recursos multimedia para la enseñanza universitaria (II): los hipermedias y multimedias.	10	14,71	58	85,24
7.º Recursos audiovisuales en la red	4	5,88	64	94,12
8.º La videoconferencia como herramienta didáctica	16	23,53	42	61,77
9.º La radio en la universidad	41	60,29	27	39,71
10.º Herramientas telemáticas para la comunicación	3	4,41	65	95,59
11.º Entornos web 2.0. en la formación universitaria – herramientas web 2.0	5	7,35	63	92,65
12.º Las redes sociales aplicadas a la formación universitaria	31	45,59	37	54,41
13.º Los entornos personales de formación	37	54,41	31	45,59
14.º Metodologías y estrategias didácticas centradas en el alumno para el aprendizaje en red individuales y grupales/colaborativas	4	5,88	64	94,12
15.º La tutoría virtual	6	8,82	62	91,18
16.º La Webquest	12	17,65	56	82,35
17.º Bases generales para la evaluación de tic para la enseñanza universitaria	6	8,82	62	91,18
18.º La utilización de las tic como instrumento de evaluación de los estudiantes	4	5,88	64	94,12

Tabla n.º 2. Valoración de si eliminaría alguna línea temática

Ya hemos señalado que también se les demandó una serie de valoraciones cualitativas respecto a la propuesta temática entregada. Y algunos de los comentarios fueron los siguientes:

- Eliminar la línea temática de las redes sociales, e incorporarla en temática de la web 2.0.
- Eliminar el bloque referido a la radio universitaria, e incorporarlo como un descriptor; y el de los alumnos y las tecnologías, e incorporarlo como descriptor en la línea temática 1.
- Incluir elementos de las TIC como elementos de innovación en la enseñanza universitaria.
- Reforzar la línea temática 3 de las bases pedagógicas.
- Ampliar los descriptores de la temática de la videoconferencia.
- Cambios en algunas líneas de bloque temático, como la de webquest, incorporando nuevos descriptores, como el referido a su diseño y construcción.

Las valoraciones realizadas por los expertos nos llevó a suprimir aquellas líneas temáticas donde se mostraban fuertemente de acuerdo en su eliminación, o cuyo valor medio alcanzado fuera inferior a «3»; en concreto las siguientes:

- 4.º Los alumnos y las tecnologías.
- 9.º La radio en la universidad.
- 12.º Las redes sociales aplicadas a la formación universitaria
- 13.º Los entornos personales de formación.

Tras esta primera elaboración se construyó la segunda lista, que fue sometida a la segunda vuelta del estudio Delphi y que ofrecemos en la tabla n.º 3. Señalar que en este caso hemos incorporado los bloques de contenidos.

<b>ASPECTOS INTRODUCTORIOS</b>		
Línea temática	M	DT
1.º Modalidades de formación integrando tic: enseñanza presencial, e-learning, b-learning y m-learning.	4,472	0,631
(Contenidos: Uso de las TIC en contextos de enseñanza presencial. Conceptualización del eLearning, bLearning y mLearning. Principios y características del eLearning, bLearning y mLearning,...)		

<b>ASPECTOS INTRODUCTORIOS</b>		
2.º Uso de las tecnologías en la enseñanza universitaria.	4,673	0,548
(Contenidos: Determinación de los usos de los materiales TIC en la docencia universitaria. Campus Virtuales. Uso de las TIC en diversas modalidades de enseñanza. Aspectos pedagógicos del uso de las TIC. Las TIC como factor de innovación en la enseñanza universitaria. Adaptación de las TIC como factor de innovación en la enseñanza universitaria, Adaptación de las TIC a los nuevos perfiles de los alumnos universitarios,...)		
3.º Criterios generales para la integración, el diseño y la producción de las tic en la enseñanza universitaria.	4,584	0,689
(Contenidos: Diseño de materiales TIC para la docencia. Producción de materiales TIC. Programas de producción de materiales TIC para la docencia universitaria. Evaluación de materiales TIC destinados a la docencia universitaria. Programas de diseño de materiales formativos para su implementación en la red. Aspectos organizativos y de gestión en el uso de las TIC. Actitudes de los alumnos hacia las TIC,...).		
<b>HERRAMIENTAS SERVICIOS Y RECURSOS PARA LA FORMACIÓN EN CONTEXTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR</b>		
4.º Recursos multimedia para la enseñanza universitaria (I): pizarra digital y presentaciones colectivas informatizadas.	4,126	0,879
(Ejemplos y sugerencias de contenidos: Utilización didáctica de las presentaciones visuales informatizadas; Diseño didáctico de las presentaciones colectivas informatizadas-Conocimiento de programas para la realización de presentaciones colectivas informatizadas. Evaluación de las presentaciones colectivas generadas —la pizarra digital. Ventajas y desventajas de la utilización de la pizarra digital. Cómo elegir una pizarra digital,...).		
5.º Recursos multimedia para la enseñanza universitaria (II): los hipermedias y multimedias.	4,099	0,937
(Contenidos: Conocimiento del concepto multimedia educativo-Conocimiento del concepto hipermedia educativo-Posibilidades didácticas de los multimedia e hipermedia en la educación universitaria-Selección de software educativo-Evaluación de software educativo-Diseño de actividades a realizar a través de multimedias educativos. Diseño de actividades a realizar a través de hipermedias educativos. Otros recursos multimedia; criterios de integración curricular de los recursos multimedia en la enseñanza superior; aplicaciones y servicios para el diseño de recurso multimedia,...).		
6.º Recursos audiovisuales en la red	4,127	0,934
(Contenidos: Funciones del video en la docencia universitaria-Diseño de videos didácticos-Postproducción de videos didácticos-Conocimiento de programas de realización de videos-Implementación del video digital en la metodología de aula-Diseño de actividades cuyo recurso sea el video digital. La web audiovisual. Otros recursos audiovisuales: streaming, webcast, screencast, etc. Diseño de actividades con estos con recursos audiovisuales en la red. La televisión en red. La radio en la Universidad,...).		

<b>HERRAMIENTAS SERVICIOS Y RECURSOS PARA LA FORMACIÓN EN CONTEXTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR</b>		
7.º La videoconferencia como herramienta didáctica	3,966	0,896
(Contenidos: La videoconferencia definición y tipos. La videoconferencia como herramientas comunicativa. La planificación de videoconferencias en acciones formativas. El comportamiento del profesor en la videoconferencia,...).		
8.º Herramientas telemáticas para la comunicación.	4,623	0,618
(Contenidos: Herramientas sincrónicas para la comunicación: mensajería instantánea, pizarra compartida, chat,...		
9.º Entornos web 2.0. en la formación universitaria – herramientas web 2.0	4,381	0,934
(Contenidos: ¿Qué es la web 2.0? Herramientas de publicación, gestión —de la información— Aplicación on-line de la web 2.0. Herramientas web 2.0: Diseño de un blog, edublogs, creación y eliminación de blogs, generadores de blog; diseño y elaboración de una wiki, las eduwikis. Webquest. Características de los contenidos 2.0. Las redes sociales y sus aportaciones al terreno educativo. Entornos personales de aprendizaje,...)		
<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS Y EVALUACIÓN</b>		
10.º Metodologías y estrategias didácticas centradas en el alumno para el aprendizaje en red individuales y grupales/colaborativas	4,738	0,531
(Contenidos: Conocimiento de metodologías didácticas en red centradas en el alumno. Diseño de metodologías didácticas apoyadas en la red. Conocimiento de estrategias didácticas en red centradas en el alumno. Diseño de estrategias didácticas apoyadas en la red. Implementación de metodologías didácticas en red. Implementación de estrategias didácticas en red. Conceptualización del término trabajo colaborativo en la red. Estrategias de trabajo colaborativo en red-Diseño de actividades de trabajo colaborativo en red,...).		
11.º La tutoría virtual	4,531	0,793
(Contenidos: Bases generales de la tutoría virtual-Roles de tutor virtual-Funciones del tutor virtual-Estrategias didácticas para la tutoría virtual-Herramientas de comunicación para la tutorización virtual. Características del tutor telemático,...).		
12.º La Webquest en la formación universitaria	3,741	1,079
(Contenidos: Diseño y construcción de webquest. Bloque, generadores de webquest-Herramientas de publicación de webquest. Conocimiento de la terminología de la Webquest. Utilidades de la Webquest).		
13.º Bases generales para la evaluación de tic para la enseñanza universitaria	4,189	0,812
(Contenidos: Diseño de criterios de evaluación a través de TIC del trabajo del estudiante. Diseño de instrumentos de evaluación de/con TIC para la enseñanza universitaria. Implementar los instrumentos de evaluación. Indicadores de evaluación de TIC para la enseñanza universitaria. Competencias para el manejo de la información. Cómo enfrentarse a la búsqueda, selección y análisis de la información).		

<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS Y EVALUACIÓN</b>		
14.º La utilización de las tic como instrumento de evaluación de los estudiantes	4,536	0,597
(Contenidos: Las posibilidades de las TIC para la evaluación de los estudiantes. La utilización de videoclip evaluativo. Las posibilidades evaluación de la informática y las herramientas multimedias. El portafolio electrónico. Diseño de plantillas de evaluación online. Programas de evaluación en red,...).		

Tabla n.º 3. Segunda lista de contenidos sometidas al «Delphi», y puntuaciones medias y desviaciones típicas alcanzadas tras su desarrollo.

Preguntados también respecto a si eliminarían algún bloque de contenido, indicar que los resultados encontrados fueron en todos los casos, con un porcentaje del 60% o superior a que no.

Como podemos observar en las tablas anteriores, en este caso ninguna de las líneas temáticas apuntadas obtuvieron una puntuación media inferior a 3, ni un porcentaje de eliminación superior al 50%. Hecho que nos llevó a tomar la decisión de convertirla en la lista definitiva sobre la que construiríamos nuestros materiales para la investigación.

Para concluir este apartado señalar que la versión final sobre la que se aplicó la segunda vuelta del Delphi puede observarse en la siguiente dirección web: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/delphi/>.

## CONCLUSIONES

Los resultados alcanzados nos permiten señalar que se han alcanzado los dos objetivos del estudio, que hemos señalado anteriormente, referidos tanto a la configuración de la escala, como a la validez de la metodología Delphi para ello. Por lo que se refiere al segundo el apuntar con toda claridad la eficacia del método «Delphi modificado» para la determinación de los bloques de contenidos de un programa de formación del profesorado, tanto por su rapidez, facilidad de aplicación, reducción de costes, y eficacia de la información conseguida. Por otra parte el haber utilizado una versión electrónica del instrumento de recogida de información, nos ha facilitado el obtener información de profesionales de la enseñanza pertenecientes a diferentes Universidades tanto españolas como latinoamericanas.

Al mismo tiempo el método «Delphi modificado» se ha mostrado eficaz para llegar acuerdos pues ya en la segunda vuelta se establecieron los mismos, con unos mínimos desacuerdos entre los expertos. Hecho que no ocurrió en la versión primera propuesta.

También creemos que permite la transferencia del procedimiento que hemos seguido para la selección de los expertos que han configurado nuestro grupo. De todas formas, de cara a una posterior aplicación, creemos que puede ser interesante el establecer una medida del nivel de competencia de los componentes del panel de expertos, y en este sentido puede ser de utilidad la obtención del coeficiente de competencia experto (Cabero y Barroso, 2013), y que viene expresado por la fórmula  $K = \sqrt{2} (k_c + k_a)$ . Donde  $k_c$  - viene determinado por el «coeficiente de conocimiento» o información del propio experto sobre el problema planteado; propia autovaloración en una escala de cierre gráfico (0-10) y multiplicado por 0.1. El valor «0» representa el conocimiento nulo mientras que el «10» el pleno conocimiento de la problemática tratada.  $k_a$  - es el «coeficiente de argumentación» o fundamentación de los criterios del experto, obtenido a partir de la suma de la puntuación alcanzada en una serie de parámetros. Una aplicación del mismo puede observarse en el trabajo de Mengual (2011).

Por lo que se refiere al primer objetivo, señalar que la aplicación de la metodología Delphi, nos ha permitido construir una lista de contenidos que recogen diferentes visiones y percepciones respecto a la capacitación del profesorado universitario en TIC. Lista que podría comprender un plan de formación del profesorado universitario en TIC, tanto en acciones de formación como de perfeccionamiento, en el que sobresaldrían una serie de contenidos de carácter general: introductorios sobre las posibilidades que las TIC en los contextos de formación universitaria; y el diseño y la producción de TIC; otros centrados en los audiovisuales y multimedia: la pizarra digital y las presentaciones colectivas informatizadas, los recursos multimedia, los audiovisuales en la red, y la videoconferencia; y un último grupo, donde sobresale todo lo referido a la formación virtual y a la implantación de las herramientas de la web 2.0. Señalar que la versión definitiva de los materiales que elaboramos a partir del trabajo que hemos presentado puede observarse en la siguiente dirección web: <http://tecnologiaedu.us.es/dipro2/>.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguaded, J. y López, E. (2009). La evaluación de la calidad didáctica de los cursos universitarios en red. Diseño e implementación de un instrumento. *Enseñanza & Teaching*, 27 (1), 95-114.
- Álvarez, S. y otros (2011). Actitudes de los profesores ante la información de las TIC en la práctica docente. Estudio de un grupo de la Universidad de Valladolid. *Edu-tec*, 35. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec35/>
- Balanskat, A. y otros (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe. European Schoolnet*. Luxembourg: European Commission. Recuperado de <http://ec.europa.eu/education/doc/reports/doc/ictimpact.pdf>
- Ballester, C. y otros (2010). Usos del e-learning en las universidades andaluzas. Estado de la situación y análisis de buenas prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 37, 7-18.
- Banas, J. (2010). Teachers' Attitudes toward Technology. Considerations. *Community & Junior College Libraries*, 16(2), 114-127.
- Barroso, J. y Cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC*. Madrid: Síntesis.
- Barroso, J. y otros (2012). Formación desde la perspectiva de los entornos personales de aprendizaje. *Apertura. Revista de Innovación educativa*, 4, 1.
- Becta (2007). *Harnessing Technology Review 2007: Progress and impact of technology in education*. Recuperado de [http://partners.becta.org.uk/uploaddir/downloads/page\\_documents/research/harnessing\\_technology\\_review07.pdf](http://partners.becta.org.uk/uploaddir/downloads/page_documents/research/harnessing_technology_review07.pdf)
- Cabero, J. (dir) (2010). *Usos del e-learning en las universidades andaluzas*. Sevilla: Grupo de Investigación Didáctica.
- Cabero, J. y Marín, V. (2012). ICT training of university teachers in a Personal Learning Environment. Project DIPRO 2.0. *New approaches in Educational Research*, 1, 1, 2-6.
- Cabero, J. y Barroso, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: el coeficiente de competencia experta. *Bordón*, 65, 2, 25-38.
- Cabero, J. y otros (2009). La aplicación de la técnica Delphi, para la construcción de un instrumento de análisis categorial de investigaciones e-learning. *Edu-tec*, 28. Recuperado de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec28/edutec28\\_aplicacion\\_delphi\\_analisis\\_categorial.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec28/edutec28_aplicacion_delphi_analisis_categorial.html)
- Chen, Ch. (2008). Why Do Teachers Not Practice What They Believe Regarding Technology Integration? *Journal of Educational Research*, 102.1, 65-75.
- European Commission (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006. Final Report from Head Teacher and Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*. Recuperado de [http://ec.europa.eu/information\\_society/europe/i2010/docs/studies/final\\_report\\_3.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf)
- Goktas, Y. y otros (2008). A review of ICT related courses in pre-service teacher education programs. *Asia Pacific Education Review*, 9, 2, 168-179.
- International Society for Technology in Education (2008). *Estándares nacionales (EEUU) de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para docentes*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/estandaresmaes.php3>

- Jimoyiannis, A. y Komis, V. (2007). Examining teachers' beliefs about ICT in education. implications of a teacher preparation programme. *Teacher Development*, 11(2), 149-173.
- Kirschner, P. y Davis, N. (2003). Pedagogic benchmarks for information and communications technology in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 12 (1), 125-147.
- Koehler, J. y Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. En AACTE (Eds.). *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators*. Routledge/Taylor & Francis Group/ American Association of Colleges of Teacher Education.
- León, G. y Montero, I. (2004). *Métodos de investigación en Psicología y Educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Llorente, M.C. (2008). Aspectos fundamentales de la formación del profesorado en TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 31, 121-130.
- Luna, P. y otros (2005). Los Delphi como fundamento metodológico predictivo para la investigación en sistemas de información y tecnologías de la información. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 26, 89-112.
- Hammond, M. (2009). What happens as student teachers who made very good use of ICT during pre-service training enter their first year of teaching? *Teacher Development*, 13, 2, 93-106.
- Infante, A. y otros (2013). Los gadgets en las plataformas de teleformación: el caso del Proyecto Dipro 2.0. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 42, 187-198.
- Maroto, A. (2007). El uso de las nuevas tecnologías en el profesorado universitario. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 39, 211-223.
- Mcvee, M. y otros (2008). Teachers and teacher educators learning from new literacies and new technologies. *Teaching Education*, 19 (3), 197-210.
- Mengual, S. (2011). *La importancia percibida por el profesorado y el alumnado sobre la inclusión de la competencia digital en educación Superior*. Alicante: Departamento de Didáctica General y Didácticas específicas de la Facultad de Alicante.
- Merma, G. (2008). Competencias del profesorado para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. En R. Roig. (dir). *Investigación e innovación en el conocimiento educativo actual*, (pp. 317-326). Marfil: Alcoy.
- Ministerio de Educación de Chile (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Londres: UNESCO.
- Mishra, P. y Koehler, J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge. A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017-1054.
- Moreno, E. y otros (2002). La técnica «Delphi» en la evaluación de necesidades. Una aplicación al tratamiento del género en los centros escolares. *Bordón*, 54, 1, 83-94.
- Murray, J. y Hammons, J. (1995). Delphi. A versatile methodology for conducting qualitative research. *The Review of Higher Education*, 18 (4), 423-436.
- NCATE (1997). *Technology and the new professional teacher. Preparing for 21st. Century classroom*. Washington: NCATE.
- Patton, MQ. (1987). Depth Interviewing. En M.Q. Patton, *How to Use Qualita-*

- tive Methods in evaluation.* (pp. 108-143). London: Sage Publications.
- Pearson, J. (2003). Information and Communications Technologies and Teacher Education in Australia. *Technology, Pedagogy and Education*, 12 (1), 39-58.
- Pls Ramboll (2004). *Studies in the context of the e-learning initiative. Virtual models of European Universities (Lot1)*. Denmark: Pls-Ramboll.
- Prendes, M.P. (dir) (2010). *Competencias TIC para la docencia en la Universidad Pública española. Indicadores y propuestas para la definición de buenas prácticas*. Programa de estudio y Análisis. Recuperado de <http://www.um.es/competenciastic>.
- Resta. P. (Coord) (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación*. París: UNESCO.
- Rohrbaugh, J. (1979). Improving the quality of group judgement. social judgement análisis and the delphi technique. *Organizational Behaviour and Human Performance*, 24 2), 73-92.
- Romero, R. y otros (2012). La formación en TIC, enfocada en la enseñanza y el aprendizaje. *Global*, 48, 48-55.
- Rowe, G. y Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool. Issues and analysis, *International Journal of Forecasting*, 15 (4), 353-375.
- Royo, M. y Bigné, E. (2002). Una propuesta consensual de las categorías para el análisis informativo de la publicidad. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 11(2), 95-118.
- Sunkel, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Teo, T. y otros (2008). Beliefs about teaching and uses of technology among pre-service teaching. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 36 (2), 163-174.
- Uceda, J. y Barro, S. (2010). *Universitit 2010. Evolución de las TIC en el sistema universitario español 2006-2010*. Madrid: CRUE.
- Valdés, A. y otros (2010). Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 39, 211-223.
- Valerio, C. y Paredes, J. (2008). Evaluación del uso y manejo de las tecnologías de información y comunicación en los docentes universitarios. Un caso mexicano. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7(1), 13-32.

## **PALABRAS CLAVE**

Formación del Profesorado en TIC, método Delphi, investigación aplicación método Delphi, estándares formación profesorado en TIC.

## **KEYWORDS**

Teacher training in ICT, Delphi method, Delphi method application research, standards teacher training in ICT.

## **PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL AUTOR**

Julio Cabero Almenara, Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Sevilla. Director del Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla. Ha publicado diferentes libros sobre Tecnología Educativa y la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en diferentes editoriales como McGraw-Hill, Síntesis, Alianza, y Pirámide. Ha impartido conferencias y cursos sobre las TIC aplicadas a la educación en diferentes Universidades españolas y latinoamericanas.

Dirección del autor: Julio Cabero Almenara  
Facultad de Ciencias de la Educación  
C/Pirotecnia s/n  
41013 Sevilla  
E-mail: cabero@us.es

Fecha Recepción del Artículo: 18. Octubre. 2011  
Fecha Revisión del Artículo: 16. Marzo. 2013  
Fecha Aceptación del Artículo: 24. Marzo. 2013  
Fecha de Revisión para publicación: 24. Junio. 2013

