

Diseño y validación de un instrumento de medida del perfil de formación docente en tecnologías de la información y comunicación

Design and validation of an instrument to measure teacher training profiles in information and communication technologies

Dr. Francisco José FERNÁNDEZ-CRUZ. Profesor Adjunto. Universidad Francisco de Vitoria de Madrid (f.fernandez.prof@ufv.es).

Dr. M^a José FERNÁNDEZ-DÍAZ. Catedrática. Universidad Complutense de Madrid (mjfdiaz@ucm.es).

Dr. Jesús Miguel RODRÍGUEZ-MANTILLA. Profesor Ayudante Doctor. Universidad Complutense de Madrid (jesusmro@ucm.es).

Resumen:

Introducción: el presente estudio forma parte de una investigación acerca del perfil de formación docente en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). El objetivo, en este caso, es elaborar y validar un instrumento de medida de dicho perfil en centros de Primaria y Secundaria. **Metodología:** tras la elaboración y aplicación del instrumento a una muestra de 1433 docentes de la Comunidad de Madrid, se analizó la fiabilidad, la validez de contenido y de constructo (esta última a través de Modelos de Ecuaciones Estructurales con la aplicación informática IBM SPSS-AMOS). **Resultados:** los resultados obtenidos en el análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach = 0.973 para la totalidad del instrumento y en cada dimensión: 0.738 Aspectos Curriculares; 0.878 Planificación y Evaluación; 0.903 Aspectos Metodológicos; 0.935 Uso de las TIC; 0.896 Gestión Recursos TIC y 0.894 Formación TIC, oscilando los valores del coeficiente de discriminación de los

ítems del instrumento final entre 0.33 y 0.74. El Análisis Factorial Confirmatorio demuestra un buen ajuste del modelo a los datos (CMIN/DF = 5.138, CFI = 0.905, RMSEA = 0.056, PRACTIO = 0.928). **Conclusiones:** por todo ello, el instrumento presentado reúne las características técnicas exigidas para ser considerado una herramienta válida y fiable para medir el perfil de formación docente en TIC.

Descriptor: competencias del docente, competencia digital, estándares TIC, profesorado, análisis factorial.

Abstract:

Introduction: this study is part of a research project concerning the teacher training in information and communication technologies (ICT) profile. Its aim is to develop and validate an instrument for measuring this profile in primary and secondary schools.

Fecha de recepción de la versión definitiva de este artículo: 24-01-2018.

Cómo citar este artículo: Fernández-Cruz, F. J., Fernández-Díaz, M. J. y Rodríguez-Mantilla, J. M. (2018). Diseño y validación de un instrumento de medida del perfil de formación docente en tecnologías de la información y comunicación [Design and validation of an instrument to measure teacher training profiles in information and communication technologies]. *Revista Española de Pedagogía*, 76 (270), 247-270. doi: <https://doi.org/10.22550/REP76-2-2018-03>

<https://revistadepedagogia.org/>

ISSN: 0034-9461 (Impreso), 2174-0909 (Online)

Methodology: after developing the instrument and administering it to a sample of 1,433 teachers in the Community of Madrid, its reliability, content, and construct validity were analysed (the latter using Structural Equation Models with the IBM SPSS-AMOS program). Results: the reliability analysis gave Cronbach's Alpha = 0.973 for the whole of the instrument. For each dimension this figure was: Curricular Aspects, 0.738; Planning and Evaluation, 0.878; Methodological Aspects, 0.903; Use of ICT, 0.935; and ICT Training, 0.894. The discrimination coefficient values of

the final instrument items ranged from 0.33 to 0.74. The Confirmatory Factor Analysis demonstrates a good fit of the model to the data (CMIN/DF = 5,138; CFI = 0,905; RMSEA = 0,056; PRATIO = 0,928). Conclusions: this instrument has therefore shown that it has the necessary technical characteristics to be considered a valid and trustworthy tool for measuring the teacher training profile in ICT.

Keywords: teacher competencies, digital competency, ICT standards, teacher, factor analysis.

1. Introducción

Existen numerosos estudios que inciden en la preocupación del impacto de los planes de integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo no-universitario. Algunos de ellos (Tejedor y García-Valcárcel, 2006; Becta, 2004), concretan las razones por las que dichos planes fracasan, entre las que encontramos:

- Formación del profesorado deficiente.
- Falta de coordinación metodológica/innovación y trabajo en equipo.
- Carencia de Coordinación TIC.
- Falta de infraestructuras tecnológicas y recursos educativos.

Igualmente, los establecimientos de políticas educativas descentralizadas han incidido de forma muy desigual en las condiciones en las que se han aplicado los planes de integración de las TIC en los centros (De Pablos, Colás y González, 2010; Area, Hernández y Sosa, 2016), lo

que supone que en cada comunidad con competencias plenas en educación se han desarrollado medidas de integración diferentes, con resultados muy diversos.

Cabría pensar que la presencia de recursos tecnológicos en los centros es un factor diferencial importante para que se produzca una verdadera mejora en la integración y el desarrollo de competencias digitales tanto en los profesores como en los alumnos. Sin embargo, existen bastantes investigaciones que nos indican que este factor no es tan determinante como se supone a priori (Area, 2005; Marchesi et al., 2005).

Por otro lado, y según otros estudios (García-Valcárcel, 2003; Cabero, 2000; Sancho, 2002), un factor de éxito en la mejora de la integración digital en los centros es el establecimiento de un programa integral de implementación tecnológica, asumida y liderada por los miembros del equipo directivo y por el claustro de profesores, que incida en el desarrollo de es-

trategias de aprendizaje innovadoras en el uso de las TIC. En este sentido, las mejoras que unifiquen la incorporación de los recursos tecnológicos con la introducción de metodologías de aprendizaje innovadoras obtienen mejores resultados en el rendimiento de los alumnos y en las competencias digitales de sus docentes (Espuny, Gisbert y Coiduras, 2010; Aguaded y Tirado, 2010; Cebrián, Ruiz y Rodríguez, 2007; Garrido, Fernández y Sosa, 2008; Pérez, Aguaded y Fandos, 2009; Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016; Area, Hernández y Sosa, 2016).

Sin embargo, uno de los principales obstáculos que encontramos en la integración de las tecnologías en el ámbito educativo es el escaso nivel que tienen las competencias digitales de los docentes (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016; Mueller, Wood, Willoughby, Ross y Specht, 2008; Ramboll Management, 2006). La falta de una formación inicial y a lo largo de la vida profesional que mejore y amplíe las competencias digitales del profesorado (Marcelo y Estebanz, 1999; Prensky, 2001) y la no incorporación de metodologías didácticas más activas, innovadoras y eficaces (Gewerc, 2002; Fernández y Álvarez, 2009; García-Valcárcel y Tejedor, 2010) son los motivos más evidentes de la ausencia de impacto de las TIC en los resultados de aprendizaje y en las competencias digitales del propio profesorado, aspecto este último muy relevante para el presente estudio.

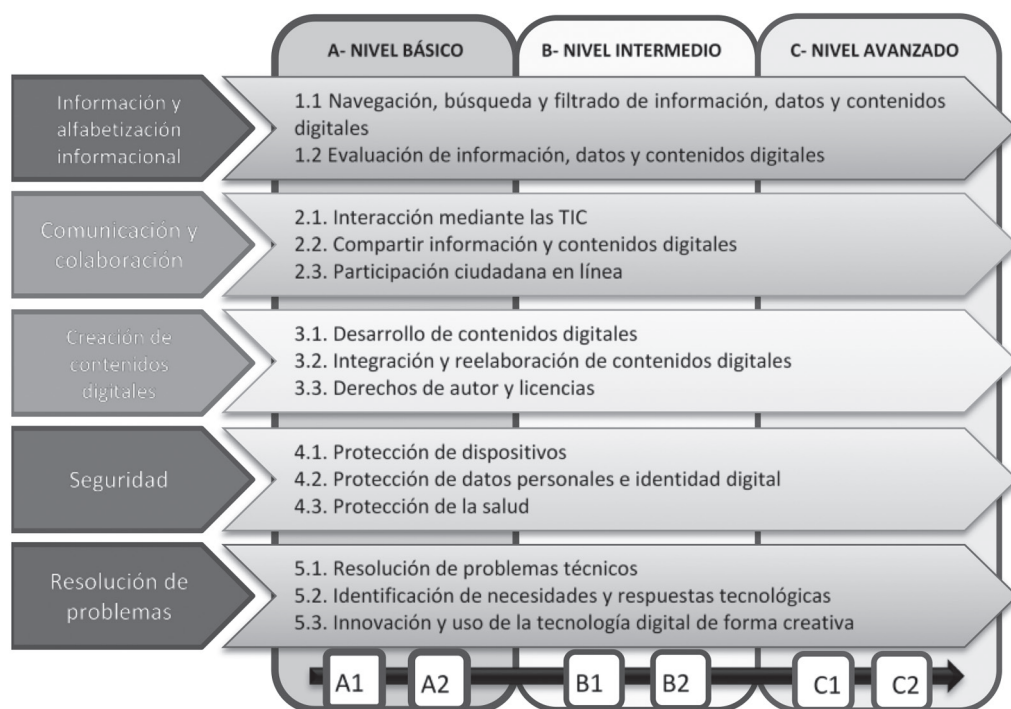
Teniendo en cuenta su gran relevancia, las competencias tecnológicas del profesorado siguen siendo un elemento crucial para el desempeño educativo, entendidas como el conjunto de conocimientos y ha-

bilidades necesarias que se deben poseer para utilizar estas herramientas tecnológicas como recursos educativos más integrados en su práctica de aula diaria (Suárez-Rodríguez, Almerich, Díaz-García y Fernández-Piqueras, 2012).

La relevancia educativa que han asumido las competencias digitales se ha visto refrendada, por un lado, por una mejora en la legislación que reconoce la necesidad de la inclusión curricular de las habilidades en el uso de las TIC como herramienta imprescindible para el aprendizaje (Ley Orgánica 2/2006; Ley Orgánica 8/2013), y por otro, por el desarrollo de diversos modelos de estándares de competencias TIC para el profesorado generado por diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales (Department of Education of Victoria, 1998; International Society for Technology in Education, 2008; Proyecto Enlace del Ministerio de Educación de Chile, 2006; North Caroline Department of Public Instruction, 2000; UNESCO, 2008, 2011; Almerich et al., 2005).

En el ámbito de la Unión Europea, resalta el desarrollo del «Marco Común de Competencia Digital Docente» (INTEF, 2017) que se viene aplicando en España desde el año 2012, fruto de la adaptación del Marco Europeo de Competencia Digital para el Ciudadano v. 2.1 (DigComp: JCR, 2017) y del Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu: JCR, 2017). El esquema de los niveles de desarrollo y las dimensiones competenciales que fundamentan este modelo se expone en la Tabla 1:

TABLA 1. Marco Común de Competencia Digital Docente.



Fuente: INTEF (2017).

Sin dejar de reconocer la importancia que implica el desarrollo en España del Marco Común de Competencia Digital Docente, una de las instituciones internacionales que más ha trabajado en el desarrollo de estructuras claras para incidir en la formación del profesorado en relación a sus capacidades digitales es la UNESCO, que elabora y publica las Normas sobre competencias en TIC para docentes (UNESCO, 2008, 2011), con el objetivo de mejorar la práctica de los profesores en todas las áreas de su labor profesional, combinando las competencias en TIC con innovaciones en la pedagogía, el plan de estudios y la organización del centro docente. Igualmente, se pretende que los docentes utilicen las

competencias y recursos en TIC para mejorar su enseñanza, cooperar con sus colegas y, en última instancia, poder convertirse en líderes de la innovación dentro de sus respectivas instituciones. La finalidad global de este proyecto no solo es mejorar la práctica de los docentes, sino también hacerlo de manera que contribuya a mejorar la calidad del sistema educativo, a fin de que este pueda hacer progresar el desarrollo económico y social del país (UNESCO, 2011). Para ello, la UNESCO definió tres niveles de profundización de las competencias TIC para la formación del docente:

— Comprender las tecnologías, integrando competencias tecnológicas en

los planes de estudios (1er nivel: Nociones básicas de tecnología).

– Utilizar los conocimientos con vistas a añadir valor a la sociedad y la economía, aplicando dichos conocimientos para resolver problemas complejos y reales (2º nivel: Profundización de los conocimientos).

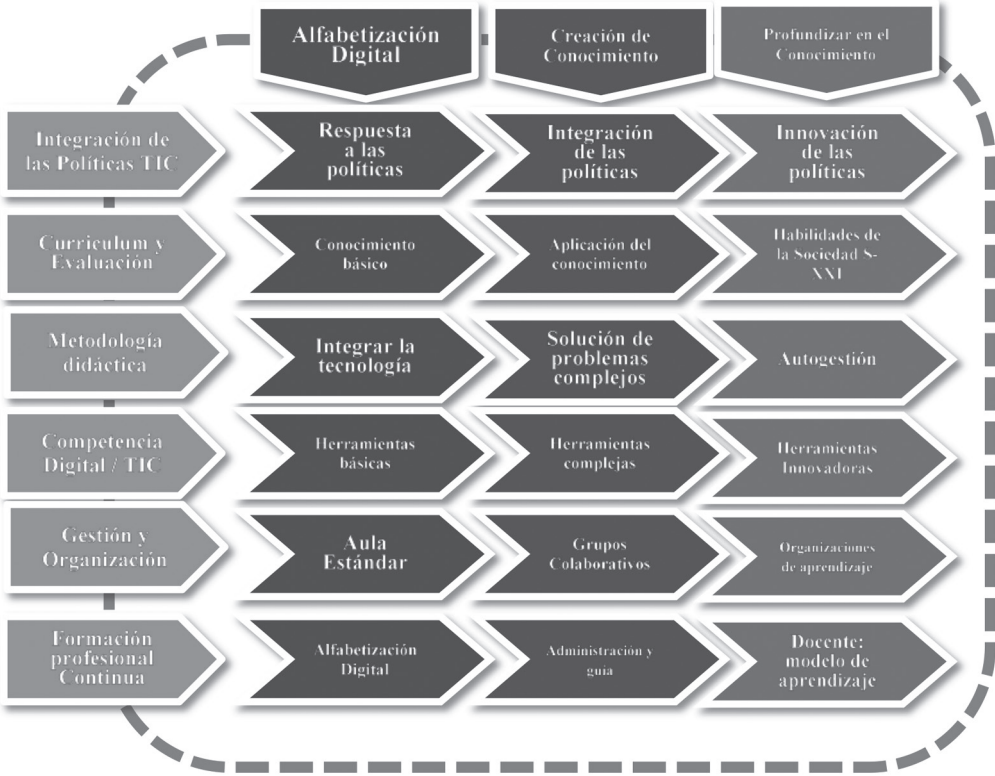
– Producir nuevos conocimientos y sacar provecho de estos (3er nivel: Creación de conocimientos).

Estos tres enfoques (UNESCO, 2011) corresponden a visiones y objetivos alternativos de políticas nacionales para el futuro de la educación. Sin embargo,

cada nivel tiene diferentes características en función de la dimensión a estudiar (Tabla 2):

- 1) Política y visión: aspectos curriculares en TIC.
- 2) Plan de estudios y evaluación: planificación y evaluación TIC.
- 3) Pedagógica: aspectos metodológicos en TIC.
- 4) TIC: uso y manejo de las tecnologías.
- 5) Organización y administración: gestión de recursos TIC.
- 6) Formación profesional del docente: formación continua en TIC.

TABLA 2. Módulos UNESCO para las competencias TIC para docentes.



Fuente: UNESCO (2011).

2. Método

2.1. Objetivos

Ante esta situación, el trabajo que se presenta tiene como principal objetivo diseñar y desarrollar un instrumento de medida válido y fiable, fundamentado en una definición conceptual y operativa, que reúna las características técnicas exigidas para medir el perfil de formación docente en TIC en el ámbito español.

2.2. Población y Muestra

La población de estudio corresponde a 1844 centros de Educación Primaria y Secundaria con docentes de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM), formada por un total de 24338 docentes (Consejería de Educación de Madrid, 2015-2016). Para ello, se accedió, a través de un muestreo incidental, a un total de 3992 profesores correspondientes a un total de 80 centros de las distintas zonas (norte, sur, este, oeste y centro) de la CAM, de los que, finalmente, 1433 participaron en el estudio de forma voluntaria, obteniendo una tasa de respuesta del 35.90%. Hair, Anderson, Tathan y Black (2009) señalan que, como regla general, es conveniente contar, como mínimo, con un número de observaciones cinco veces mayor que el número de variables, siendo, no obstante, el tamaño aceptable de una ratio de diez a uno. Nuestra muestra consta de 1433 observaciones y el instrumento de medida, como veremos más adelante, está compuesto por 63 ítems, por lo que obtenemos una ratio de observaciones/variables de 22.75.

Los profesores fueron seleccionados a través de un muestreo incidental, de tal

manera que el 64.34% (n=922) pertenece a centros concertados, el 25.4% de la muestra (n=364) a centros públicos y el 10.26% (n=147) a centros privados. Esta distribución se ajusta, tanto por tipo de centro como por zonas, a la distribución de la población de la CAM (Consejería de Educación de Madrid, 2009). La distribución por zonas del profesorado refleja que el 3.56% (n=51) pertenecen a la zona norte de la Comunidad, el 33.91% (n=486) a la zona sur, el 5.58% (n=80) a la zona este, el 20.66% (n=296) a la zona oeste y el 36.28% (n=520) a la zona centro.

En cuanto a las características socio-demográficas, la muestra está formada por 954 mujeres (66.57%) y 479 varones (33.43%). El rango de edad de los profesores menores de 36 años corresponde al 48.15% de la muestra, mientras que el 30.1% de los sujetos tiene entre 36 y 45 años y un 21.84% de los docentes tiene 46 años o más.

Por último, desde el punto de vista del perfil profesional, el 35.52% de la muestra tiene 5 años o menos de experiencia docente, el 24.42% entre 6 y 10 años, el 22.47% entre 11 y 20 años. Así pues, el 17.58 % restante posee 21 años o más de experiencia como profesor.

2.3. Instrumento

La medición del perfil de formación docente en TIC según los estándares de la UNESCO se llevó a cabo a través de un instrumento elaborado expresamente para la ocasión, formado por ítems que refieren a las dimensiones establecidas por la UNESCO que se especificaron en la Tabla 2. De esta manera, el cuestionario

quedó configurado por un total de 63 ítems (ver Tabla 3) a los que el profesor debía responder atendiendo a una escala de 1 a 5 de tipo Likert (donde 1 indica nada/nunca, y 5 indica mucho/siempre), para todos los ítems de las distintas dimensiones. En este trabajo la escala de 5 puntos es tratada con un nivel «ordinal fino» o también llamado «cuasi-intervalos» (Weaver, 2015; Del Río, 2013; Pérez Juste, 1985), lo que permite realizar análisis factoriales exploratorios y confirmatorios, en vez de aplicar la Teoría de Respuesta al Ítem o el Análisis Paralelo.

2.4. Elaboración del cuestionario

Para la elaboración de la escala de medida del perfil de formación docente en TIC se diseñó un sistema de dimensiones, subdimensiones e indicadores sustentado en los estándares elaborados por la UNESCO (2008, 2011), adaptando sus especificaciones al contexto educativo de nuestro país y a las capacidades docentes digitales de los profesores de la etapa de Primaria y Secundaria. De este modo, el instrumento quedó configurado por seis grandes dimensiones, diferenciadas en tres niveles de profundización cada una (Tabla 3):

— Aspectos Curriculares en TIC (AC), que hacen referencia a cómo el profesorado de las etapas objeto de estudio conocen el componente «político» o curricular que hace referencia a la competencia digital como revulsivo de la formación docente y como punto de exigencia a la hora del cambio metodológico en el trabajo didáctico con los alumnos. Los tres niveles en este perfil son:

- AC-1: Conoce cuál es la «Competencia Digital» pero no la aplica en el trabajo con los alumnos.

- AC-2: Conoce y trabaja la «Competencia Digital» en el desarrollo de sus áreas con los alumnos.

- AC-3: Desarrolla nuevas formas de intervención y actividades para el trabajo con los alumnos de la «Competencia digital».

— Planificación y Evaluación TIC (PE), que indica la forma en que el profesorado incluye el desarrollo de competencias digitales en el trabajo que realizan sus alumnos a través de la programación y evaluación de dichas actividades. Los tres niveles en este perfil son:

- PE-1: El profesor programa y evalúa actividades para que sus alumnos utilicen las TIC en el desarrollo de las actividades de clase.

- PE-2: El profesor utiliza programas diferentes en función de las áreas y evalúa el rendimiento de los alumnos en relación a categorías de rendimiento.

- PE-3: El profesor conoce cómo los alumnos desarrollan aprendizajes complejos y programa nuevas actividades innovadoras para que colaboren en estos aprendizajes utilizando las TIC y para que ellos se autoevalúen.

— Aspectos Metodológicos en TIC (MD). Con esta dimensión nos referimos a las estrategias metodológicas que dispone el profesorado para utilizar las TIC en el aula y desarrollar las competencias digitales en sus alumnos. Los tres niveles en este perfil son:

- MD-1: Conoce la utilización de las herramientas TIC y las utiliza

para el desarrollo de su labor docente en la explicación de los contenidos.

- MD-2: Desarrolla actividades con herramientas TIC para el trabajo comprensivo y colaborativo de sus alumnos y desarrolla proyectos colaborando con otros docentes.

- MD-3: Innova realizando actividades y materiales nuevos para el trabajo en el aula, desarrollando proyectos y herramientas tecnológicas nuevas.

— Uso y manejo de las Tecnologías (TI). Hace referencia al nivel de uso que hace el profesorado de las TIC en el mundo educativo, desde la alfabetización digital a la innovación tecnológica. Los tres niveles en este perfil son:

- TIC-1: El profesor conoce el uso de las TIC a nivel usuario y busca herramientas TIC para utilizarlas en sus clases.

- TIC-2: Elabora herramientas TIC para sus áreas y utiliza las TIC para gestionar, controlar y evaluar a sus alumnos.

- TIC-3: Enseña a sus alumnos a utilizar entornos virtuales complejos para generar sus propias actividades y colaborar entre ellos.

— Gestión de Recursos TIC (GR), que indica el nivel que tiene el profesor al gestionar los recursos tecnológicos de su centro, coordinarlos y ayudar al resto del profesorado en su intervención con estos medios. Los tres niveles en este perfil son:

- GR-1: Utiliza el aula de informática del centro y gestiona su propia aula para trabajar metodológicamente con las TIC.

- GR-2: Instala los recursos y los organiza para que los alumnos desarrollen proyectos y colaboren con el uso de las TIC.

- GR-3: Ayuda al resto del profesorado, les forma y les anima al desarrollo de proyectos de innovación docente con el uso de las TIC.

— Formación Continua en TIC (FD). Esta dimensión nos indica en qué medida el profesorado continúa formándose en el uso de las TIC en su uso didáctico como exigencia personal y profesional, entendiendo que el campo tecnológico se amplía y cambia constantemente. Los tres niveles en este perfil son:

- FD-1: Utiliza recursos tecnológicos para formarse sobre sus asignaturas.

- FD-2: Utiliza las TIC para buscar y compartir recursos, acceder a foros y desarrollar su formación docente.

- FD-3: Evalúa su práctica docente para mejorarla y presenta proyectos de innovación en foros profesionales.

Una vez configurada la estructura del cuestionario en dimensiones, indicadores e ítems, se seleccionaron un grupo de expertos para garantizar la validez de contenido del instrumento. Este grupo de jueces se conformó con expertos en investigación educativa con amplios conocimientos en la elaboración y análisis de escalas, con el fin de juzgar la idoneidad de los ítems y su formulación, a la vez que el diseño general del cuestionario. También se incluyeron profesores universitarios expertos en la formación inicial del docente, con el fin de interpretar la utilidad y la conveniencia de los factores de formación docente indicados

en el cuestionario. Finalmente, se agregaron especialistas en tecnología educativa, con el objetivo de ayudar a establecer los criterios de formación TIC del docente más relevantes para el profesor actual.

Para que pudieran cumplir su cometido, se les informó del propósito del instrumento y de la fundamentación del contenido, recibiendo un instrumento de validación donde debían evaluar, con una escala de 1 a 5 la relevancia (nivel de significatividad o importancia del ítem respecto a la dimensión en la que se encuadra) y la claridad de cada ítem del cuestionario. Finalmente, se incluyeron algunas preguntas abiertas sobre la idoneidad de incluir, cambiar o eliminar alguno de los ítems presentados en la herramienta de evaluación.

Con la valoración aportada por el grupo de jueces, se realizaron los análisis pertinentes y se reestructuró el cuestionario teniendo en cuenta los criterios establecidos por autores como Tejero (2006), Tejero, Fernández y Carballo (2010) y Cortada de Kohan (1999), eliminando aquellos ítems que no superasen una media de 4 en claridad y relevancia, o tuviesen una desviación típica de 1,5, siempre y cuando las valoraciones cuantitativas de los expertos así lo recomendasen. Las correcciones planteadas por los expertos fueron leves (gramaticales y de redacción) y la relevancia de la gran parte de los ítems del instrumento fue alta en su práctica totalidad. De este modo, los ítems incluidos en el instrumento se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3. Dimensiones, indicadores e ítems de la Formación Docente en TIC (FDTIC).

Dimensiones	Indicadores	Ítems
Aspectos curriculares generales	AC-1 Nociones básicas de TIC	1. Comprendo el significado de «Competencia Digital» expresado en los Decretos Curriculares de mi etapa educativa.
	AC-2 Profundización del conocimiento	2. Trabajo en mis áreas/asignaturas la «Competencia Digital» desarrollando actividades prácticas que requieran el uso de recursos tecnológicos.
	AC-3 Generación de conocimiento	3. Desarrollo proyectos de innovación docente en mi centro relacionados con la «Competencia Digital».
Planificación y evaluación	PE-1 Nociones básicas de TIC	4. Programo mis clases introduciendo aplicaciones informáticas para su desarrollo. 5. Ayudo a mis alumnos/as a utilizar recursos tecnológicos en mis áreas/asignaturas. 6. Utilizo las TIC para evaluar a mis alumnos/as.
	PE-2 Profundización del conocimiento	7. Diferencio recursos y actividades tecnológicas específicas por área/asignatura. 8. Utilizo escalas de valoración para evaluar el grado de adquisición de los objetivos en mis alumnos/as.

Dimensiones	Indicadores	Ítems
Planificación y evaluación	PE-3 Generación de conocimiento	9. Conozco cuáles son las diferentes formas en las que mis alumnos/as aprenden (manejar información, razonar, planificar, reflexionar, solucionar problemas, colaborar...). 10. Programo actividades para que el alumno/a razone, planifique, reflexione, solucione problemas, colabore, utilizando las TIC. 11. Enseño a mis alumnos/as a utilizar las TIC para buscar, gestionar, analizar, integrar y evaluar la información. 12. Enseño a mis alumnos/as a utilizar las TIC para comunicarse y colaborar entre sí. 13. Enseño a mis alumnos/as herramientas tecnológicas para autoevaluar su rendimiento en mis áreas/asignaturas.
Aspectos metodológicos y didácticos	MD-1 Nociones básicas de TIC	14. Conozco estrategias metodológicas y tecnológicas para que los alumnos/as alcancen los objetivos de cada área/asignatura. 15. Realizo actividades con herramientas tecnológicas (presentación de contenidos, prácticas, demostraciones...). 16. Utilizo presentaciones y otros recursos informáticos en mi labor docente: presentar los temas, dar ejemplos...
	MD-2 Profundización del conocimiento	17. Conozco la metodología del aprendizaje colaborativo basado en proyectos y en las TIC. 18. Selecciono problemas de la vida real de mis alumnos/as para introducir proyectos en mis clases. 19. Elaboro recursos <i>on-line</i> (virtuales) que contribuyan a profundizar en la comprensión de las áreas/asignaturas en mis alumnos/as. 20. Realizo tareas para que mis alumnos/as colaboren para resolver un proyecto o problema. 21. Propongo proyectos de trabajo en equipo que incluyan herramientas informáticas para que mis alumnos/as razonen, dialoguen y resuelvan problemas. 22. Colaboro con otros maestros en el desarrollo de proyectos de aula y resolución de problemas de la vida real.
	MD-3 Generación de conocimiento	23. Conozco cuáles son mis capacidades para razonar, resolver problemas y crear conocimientos y actividades para cada una de mis áreas/asignaturas. 24. Realizo materiales y actividades <i>on-line</i> para que los alumnos/as colaboren en la resolución de problemas, trabajos de investigación o actividades creativas. 25. Ayudo a mis alumnos/as a crear sus propias actividades de aprendizaje, proyectos, investigaciones o actividades creativas. 26. Enseño a mis alumnos/as a utilizar herramientas tecnológicas para sus propios proyectos. 27. Ayudo a mis alumnos/as a que reflexionen sobre su propio aprendizaje.

Dimensiones	Indicadores	Ítems
Conocimiento y uso de las TIC	TIC-1 Nociones básicas de TIC	28. Conozco el funcionamiento básico (hardware) de ordenadores de mesa, portátiles, impresoras, escáneres... 29. Conozco el funcionamiento de los procesadores de texto (edición, formateo e impresión de textos). 30. Conozco el funcionamiento de las presentaciones multimedia (presentación con diapositivas). 31. Sé utilizar editores de imágenes, como el Photoshop. 32. Sé utilizar el navegador para acceder a una página web de Internet. 33. Sé utilizar un buscador, como el Google, para encontrar sitios web dedicados a temas específicos. 34. Puedo configurar una cuenta de correo electrónico. 35. Conozco programas informáticos (software tutorial, de instrucción, prácticas) de cada área/asignatura que enseñe. 36. Sé buscar aplicaciones TIC educativas ya preparadas, evaluarlas y adaptarlas a las necesidades de mis alumnos/as. 37. Utilizo algún recurso en red (intranet, plataforma educativa, aula virtual, página web...) para controlar la asistencia, poner las notas, tutorizar a los alumnos/as, ... 38. Utilizo distintas herramientas tecnológicas de comunicación y colaboración (intercambiar textos, videoconferencias, blogs, chats, foros).
	TIC-2 Profundización del conocimiento	39. Utilizo aplicaciones informáticas específicas en mis áreas/asignaturas para que los alumnos/as exploren con ellas. 40. Evalúo la precisión y utilidad de los recursos tecnológicos <i>on-line</i> para el aprendizaje basado en proyectos en cada área/asignatura. 41. Utilizo herramientas de autor (JClic, Constructor, Quadernia,...) para elaborar actividades educativas <i>on-line</i> en mis áreas/asignaturas. 42. Utilizo las TIC para gestionar, controlar y evaluar los progresos en los aprendizajes de mis alumnos/as. 43. Utilizo las TIC para comunicarme y colaborar con mis alumnos/as, colegas, padres, etc. 44. Utilizo una red (intranet, aula virtual...) para que mis alumnos/as colaboren dentro o fuera del centro. 45. Utilizo buscadores en internet, bases de datos <i>on-line</i>, blogs o correo electrónico para encontrar colaboradores para el desarrollo de proyectos de investigación o innovación en mis áreas/asignaturas.
	TIC-3 Generación de conocimiento	46. Muestro programas informáticos para que mis alumnos/as innoven y generen sus propias actividades (editor web, editor de imágenes...). 47. Utilizo entornos virtuales (Aula Virtual, Entornos de Construcción de Conocimientos) para que mis alumnos/as creen sus propias actividades. 48. Muestro a mis alumnos/as herramientas tecnológicas para ayudarles a planificar actividades de auto-aprendizaje.

Dimensiones	Indicadores	Ítems
Gestión de los recursos TIC	GR-1 Nociones básicas de TIC	49. Utilizo el aula de informática para complementar la enseñanza dada en mi clase. 50. Conozco la organización metodológica más adecuada para utilizar los recursos tecnológicos en clase (taller, rincón, individualmente...).
	GR-2 Profundización del conocimiento	51. Organizo mi propia clase para que mis alumnos/as trabajen con los recursos TIC dentro del aula. 52. Instalo ordenadores y recursos tecnológicos para que mis alumnos/as colaboren en clase (portátiles, tablet, pizarra digital interactiva...).
	GR-3 Generación de conocimiento	53. Proporciono la organización y los recursos tecnológicos adecuados para el desarrollo de actividades basadas en proyectos. 54. Ayudo al resto del profesorado en la integración de las TIC en sus áreas/asignaturas y en su práctica en el aula. 55. Colaboro en la innovación en mi centro y en el continuo reciclaje de mis colegas en TIC. 56. Ayudo en la formación de mis compañeros/as para la integración las TIC en sus aulas.
Formación docente continua en TIC	FD-1 Nociones básicas de TIC	57. Utilizo recursos tecnológicos (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, correo electrónico, blog...) en mi labor diaria, tanto docente como administrativa, para mejorar mi rendimiento en todas las tareas. 58. Utilizo recursos tecnológicos (cursos <i>on-line</i> ...) en mi formación sobre mis áreas/asignaturas (metodología, evaluación, programación...).
	FD-2 Profundización del conocimiento	59. Utilizo las TIC para buscar y compartir recursos que apoyen al desarrollo de actividades educativas y a mi formación docente. 60. Utilizo las TIC para acceder a foros de expertos y comunidades de aprendizaje en relación a mi actividad docente. 61. Utilizo las TIC para buscar, tratar, analizar, integrar y evaluar información para mi propia formación docente.
	FD-3 Generación de conocimiento	62. Evalúo permanentemente mi práctica docente para la innovación y mejora en el campo educativo. 63. Presento propuestas de innovación y mejora en la integración de las TIC en foros profesionales.

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Procedimiento de recogida y análisis de datos

Para conseguir un índice alto de participantes en el estudio, el equipo de investigación proporcionó los cuestionarios en papel a los centros escolares. Se optó

por el formato impreso y no el *on-line* para aumentar la tasa de respuesta de la muestra recabada, desventaja que algunos autores han otorgado a los cuestionarios por Internet (de Rada, 2012). Los cuestionarios iban acompañados de

una carta informativa sobre el objeto del estudio y, una vez cumplimentados, se deberían entregar en un buzón habilitado a tal efecto para conservar el anonimato de los participantes. Finalmente, se aseguró a los miembros del equipo directivo que al término del estudio se les entregaría un análisis detallado de los resultados del claustro de profesores del centro, comparándolos con el resto de la muestra que participaron en el estudio, con el objeto de que los centros encontrarán una verdadera utilidad interna en el diagnóstico de las competencias digitales del profesorado.

3. Resultados

3.1. Fiabilidad del instrumento

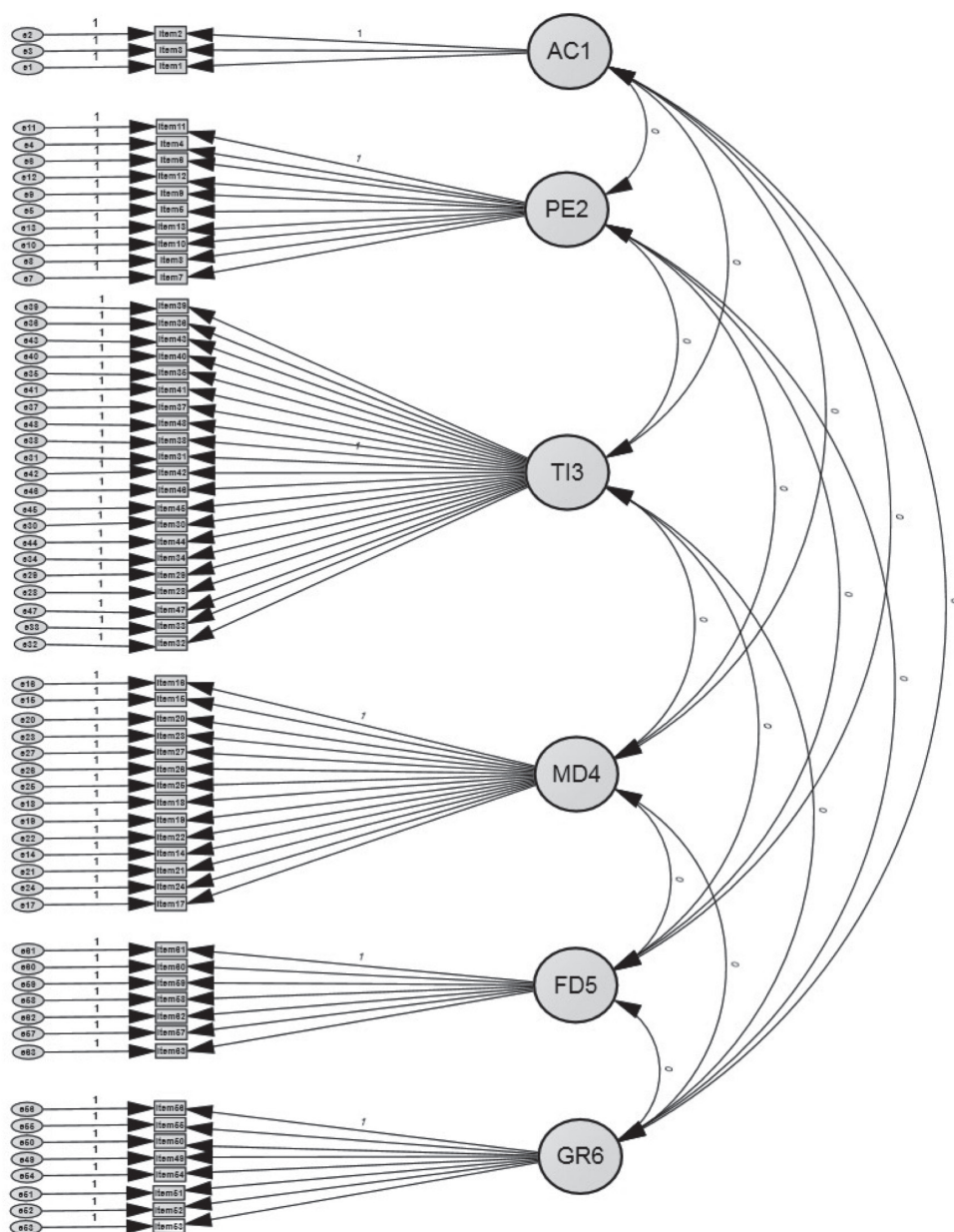
Al interpretar el Alfa global correspondiente al instrumento de medida del perfil de formación docente en TIC, se obtuvo un nivel excelente (α de Cronbach = .973), según las valoraciones establecidas por George y Mallery (2003, p. 231), al igual que los índices de homogeneidad de los ítems («Correlación elemento-total corregida»). Los valores estuvieron por encima de .3 (Frecuencias: 0.3-0.39=1 ítem; 0.4-0.49=11 ítems; 0.5-0.59=15 ítems; 0.6-0.69=30 ítems; 0.7-0.79=6 ítems), lo que nos indica que la distribución de las frecuencias en los ítems presenta una variabilidad significativa. Por otro lado, los análisis de la fiabilidad de cada una de las dimensiones por separado obtuvieron resultados bastante buenos, destacando los niveles excelentes de dimensiones muy importantes para el constructo estudiado, como son los Aspectos Metodológicos (MD - α =.903) y el Uso de las TIC (TIC -

α =.935). Por otro lado, los Aspectos Curriculares Generales (AC - α =.738) obtienen valores aceptables que podrán ser mejorados en un futuro, bien mejorando su elaboración, bien incrementando el número de ítems de la propia dimensión. Los valores del coeficiente de discriminación de los ítems finales varían entre .334 y .743.

3.2. Validez de Constructo (Análisis Factorial Confirmatorio)

Una vez realizada la fundamentación teórica a través de la consulta de la literatura de referencia que permitió configurar la estructura del cuestionario (Tabla 3) y después de validar su contenido a través de la evaluación de expertos, se pasó a realizar el análisis factorial confirmatorio mediante la aplicación del Método de Ecuaciones Estructurales (*Structural Equation Modeling*) para valorar la validez de constructo del instrumento. Para ello, se especificaron las reglas de correspondencia y relaciones entre las variables latentes y observadas que midió el cuestionario. De este modo, se propuso el modelo inicial de medida (Gráfico 1) en el que se incluyeron todos los indicadores previstos en la teoría. Dicho modelo consta de 6 variables latentes, 63 variables observadas (corresponden con los ítems del cuestionario: desde el Ítem 1 al Ítem 63) y 63 términos de error (de e1 a e60). Asimismo, se definieron 63 cargas factoriales y 63 pesos de regresión entre los términos de error y sus variables asociadas. Se incluyeron las seis correlaciones entre los factores latentes principales y se consideraron incorrelacionados todos los términos de error.

GRÁFICO 1. Modelo inicial de medida del perfil de formación docente en TIC.



Fuente: Elaboración propia.

Para asumir la normalidad multivariada se utilizaron el índice de curtosis y su razón crítica (*Mardia's normalized estimate of multivariate kurtosis*), resul-

tando valores por debajo de 5 en todos los ítems (Tabla 4), datos que determinan la normalidad multivariada (Byrne, 2010; Bentler, 2005).

TABLA 4. Normalidad multivariada: curtosis multivariada y razón crítica.

	Mín.	Máx.	Curtosis	Razón Crítica
Ítem28	1	5	0.306	2.368
Ítem1	1	5	-0.479	-3.702
Ítem3	1	5	-0.379	-2.929
Ítem2	1	5	-0.58	-4.48
Ítem29	1	5	0.554	4.28
Ítem30	1	5	-0.403	-3.112
Ítem31	1	5	-1.02	-7.882
Ítem34	1	5	0.37	2.858
Ítem39	1	5	-0.786	-6.073
Ítem40	1	5	-0.531	-4.107
Ítem41	1	5	0.295	2.283
Ítem43	1	5	-1.088	-8.41
Ítem44	1	5	0.302	2.332
Ítem45	1	5	-0.749	-5.784
Ítem46	1	5	0.357	2.755
Ítem47	1	5	0.895	4.643
Ítem48	1	5	0.048	0.373
Ítem56	1	5	-0.591	-4.566
Ítem55	1	5	-0.661	-5.104
Ítem54	1	5	-0.544	-4.202
Ítem53	1	5	-0.198	-1.526
Ítem52	1	5	0.081	0.623
Ítem51	1	5	-0.698	-5.395
Ítem50	1	5	-0.788	-6.09
Ítem49	1	5	-1.061	-8.202
Ítem62	1	5	-0.841	-6.502
Ítem61	1	5	-0.819	-6.331
Ítem60	1	5	-0.917	-7.085
Ítem59	1	5	-0.674	-5.209
Ítem58	1	5	-0.86	-6.643
Ítem57	1	5	-0.554	-4.278
Ítem26	1	5	-0.54	-4.171
Ítem25	1	5	-0.776	-5.999
Ítem24	1	5	-0.096	-0.743
Ítem22	1	5	-0.797	-6.156
Ítem21	1	5	-0.698	-5.393
Ítem19	1	5	-0.218	-1.688

	Mín.	Máx.	Curtosis	Razón Crítica
Ítem17	1	5	-0.7	-5.411
Ítem16	1	5	-0.964	-7.447
Ítem15	1	5	-0.796	-6.152
Ítem7	1	5	-0.784	-6.06
Ítem13	1	5	-0.041	-0.316
Ítem12	1	5	-0.72	-5.561
Ítem11	1	5	-0.85	-6.568
Ítem5	1	5	-0.846	-6.535
Ítem10	1	5	-0.795	-6.143

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, una vez especificado el modelo, se procedió a la estimación de sus parámetros por el procedimiento de Máxima Verosimilitud (*Maximum Likelihood*, «ML») —el más eficiente y no sesgado, cuando se cumplen dichos supuestos de normalidad multivariante, y lo suficientemente robusto como para no verse afectado por ligeras oscilaciones respecto de la distribución normal multivariada (Hay-

duk, 1996)—. Entre los resultados de este modelo (Tabla 5), encontramos cómo los índices de ajuste del modelo CFI = .607 y de IFI = .607 se sitúan por debajo del 0.90 requerido, según Kline (2010), debido, en parte, a cargas factoriales insatisfactorias de los ítems 8, 9, 23, 6 y 27 (por debajo del valor 0.5 señalado por Byrne, 2010, como necesario), por lo que dichos ítems fueron eliminados.

TABLA 5. Resumen de los índices de ajuste de los modelos inicial y final de medida del perfil de formación docente en TIC.

Medida	Nivel de ajuste recomendado	Valor Modelo Inicial	Valor Modelo Final
CMIN/DF	2-5	14.031	5.138
IFI	>.9	.607	.905
CFI		.607	.905
PRATIO	>.7	.968	.928
PNFI		.57	.824
PCFI		.587	.841
RMSEA	<.06	.095	.056
LO90		.094	.052
HI90		.096	.055
HOELTER.05	>200	108	300
HOELTER.01		110	310

Fuente: Elaboración propia.

Para seguir con el procedimiento de ajuste del modelo, se acudió a la tabla de índices de modificación, donde se valoró la inclusión de algunas covariaciones entre términos de error que reducirían notablemente el estadístico chi-cuadrado, siendo algunas de ellas justificables desde el punto de vista teórico. Se observó que existe una significativa correlación entre varios términos, aquellos que correspon-

den no solo a nuestras dimensiones, sino también a las subdimensiones o perfiles UNESCO. Ante esto, y dado el número elevado de correlaciones entre términos de error que se encontraron, parecía adecuado crear factores latentes destinados a ajustar estas correlaciones entre los términos error, utilizando para ello la definición teórica de cada una de las dimensiones del cuestionario.

TABLA 6. Índices de modificación.

Índices de modificación			M.I.	Par Change
e1	<-->	eTI1	78.774	.175
e45	<-->	e44	57.645	.165
eTI1	<-->	Formación Docente	112.079	.155
e1	<-->	Formación Docente	72.3	.154
eTI1	<-->	eFD23	97.42	.138
e17	<-->	e1	41.542	.137
e44	<-->	eTI3	94.905	.131
e51	<-->	e52	52.046	.13
e50	<-->	e1	34.021	.124
e31	<-->	e30	56.978	.122
e41	<-->	e31	30.294	.122
e47	<-->	e44	82.654	.12
e5	<-->	e49	32.08	.116
e22	<-->	e62	20.305	.107
e43	<-->	eTI1	24.621	.105
e26	<-->	e46	48.556	.104
e50	<-->	eTI1	35.029	.104
e45	<-->	e43	15.587	.104
e51	<-->	eGR2	47.858	.102
e49	<-->	ePE12	31.679	.102
e22	<-->	eGR3	25.455	.102
e57	<-->	e43	20.165	.102
e47	<-->	e45	42.666	.1
e26	<-->	e45	22.58	-.097

Índices de modificación			M.I.	Par Change
e43	<-->	e41	16.24	-.097
eTI3	<-->	Formación Docente	72.808	-.099
e3	<-->	eGR1	41.041	-.101
e44	<-->	eGR1	36.803	-.103
e45	<-->	e39	32.19	-.11
e54	<-->	eGR3	65.013	-.111
e49	<-->	e45	22.025	-.123

Fuente: Elaboración propia.

Una vez incluidos los nuevos factores en el modelo, los índices de modificación desvelaron la conveniencia de algunas covariaciones entre términos de error que reducirían ostensiblemente el estadístico chi-cuadrado, siendo algunas de ellas justificables desde un punto de vista teórico. Concretamente, fueron factibles las correlaciones entre los términos de error e19 y e24, ya que los dos aluden a la elaboración de recursos educativos digitales, y entre e22 y e26, pues hacen referencia al desarrollo de proyectos de trabajo y colaboración con profesores y alumnos.

Con todo ello, se obtuvo un Modelo Final con un nivel de bondad muy aceptable (Gráfico 2) y que incluye todas las modificaciones realizadas, con valores de RMSEA muy próximos a 0.05 y ningún índice de modificación que suponga un cambio importante en los índices de ajuste (Tabla 6).

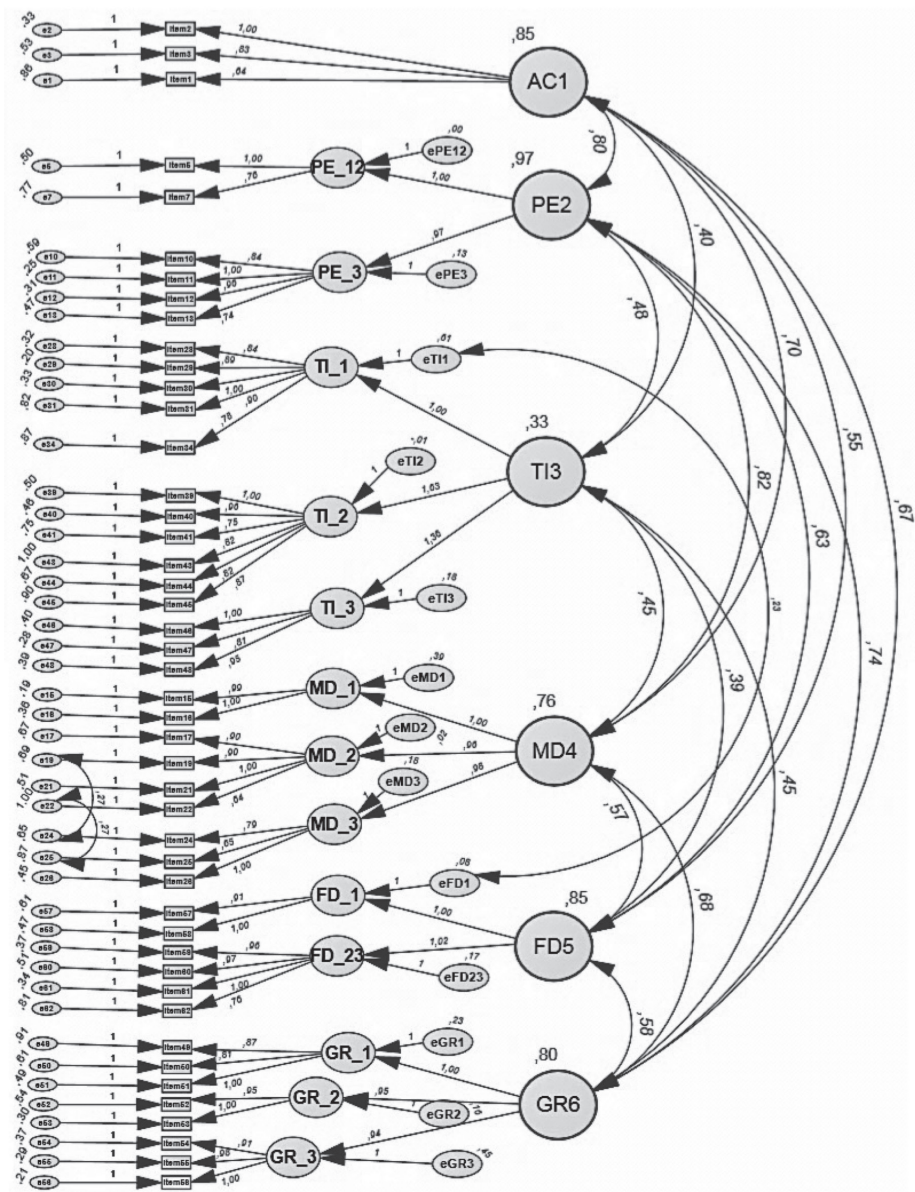
De este modo, obtenemos un modelo recursivo, estimado sobre una muestra de 1433 sujetos, con 124 variables, de las cuales 46 son variables observadas (correspondientes a los ítems) y 78 variables latentes (19 son factores, 46 son términos de error y 13 términos de perturbación). De esas 124 variables, 65 son exógenas (46 términos de

error y 19 factores), y 59 son endógenas (46 indicadores y 13 factores). Por otro lado, son 121 parámetros estimados, por lo que el modelo consta de 960 grados de libertad, resultando un modelo sobreidentificado y con posibilidad de ser estimado.

Los índices de ajuste son satisfactorios, con un CFI de .905 y un IFI de .905. Respecto a los residuos, se alcanza un RMSEA de 0.056 y el tamaño muestral es adecuado, pues el índice de Hoelter es de 300 (por encima de 200). Asimismo, los índices de parsimonia son elevados (PRACTIO=0.928, PNFI=0.824 y PCFI=0.841, por encima de 0.7).

Por último, cabe reseñar la gran adaptación que tiene el modelo teórico a la definición ya realizada a través del análisis factorial confirmatorio en torno a modelos de ecuaciones estructurales. Como se indicó anteriormente, las dimensiones y perfiles establecidos en su momento, se han ajustado con bastante cercanía al modelo analizado. Descartados los ítems que resultaban problemáticos, la adaptación al modelo teórico ha sido buena, teniendo en cuenta que la UNESCO establece tres perfiles para cada una de las dimensiones de las que consta nuestro cuestionario.

GRÁFICO 2. Modelo final de medida del perfil de formación docente en TIC.



Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión y conclusiones

En este estudio se ha desarrollado un análisis profundo de los resultados derivados de la validación de un instrumento para evaluar el perfil de formación docen-

te en TIC para profesores de Ed. Primaria y Secundaria, basando su fundamento teórico y definido operativamente a partir de los estándares elaborados por la UNESCO (2008, 2011). En consecuencia,

se han considerado seis dimensiones (Aspectos Curriculares en TIC, Planificación y Evaluación TIC, Aspectos Metodológicos en TIC, Uso y manejo de las Tecnologías, Gestión de Recursos TIC y Formación Continua en TIC) definidas con tres niveles de desarrollo cada una.

Aunque encontramos referencias precisas que profundizan en la especificación de unas dimensiones, estándares y niveles de desarrollo para evaluar la competencia digital del docente en Europa (INTEF, 2017), el estudio que se ha realizado ha permitido construir su propia estructura de subdimensiones, estándares e ítems basados en las categorías establecidas por la UNESCO (2011) a nivel internacional. Por ello, la relevancia de esta investigación consiste en la elaboración de estándares, indicadores e ítems precisos (no elaborados por la UNESCO), que han permitido construir una de las pocas herramientas existentes, estadísticamente robusta, fiable y válida, para la evaluación de la competencia digital del docente (Tourón, Martín, Navarro-Asencio, Pradas e Íñigo, 2018).

Fruto de una revisión literaria rigurosa, este planteamiento teórico basado en los estándares de la UNESCO a nivel mundial, ha permitido obtener unos resultados óptimos en cuanto a las características técnicas del cuestionario presentado, siendo excelente tanto su fiabilidad global, como la de las dimensiones por separado y manteniendo una gran consistencia interna. Además, cabe señalar que el instrumento muestra una muy buena validez de contenido, avalada por la consistencia y rigor en la elaboración teórica y en las valoraciones que la selección de expertos

en investigación educativa, profesores universitarios expertos en la formación inicial del docente y especialistas en tecnología educativa, que evaluaron la relevancia para el estudio y la claridad de los ítems propuestos inicialmente en el cuestionario.

Por otro lado, la validez de constructo quedó fundamentada a través del estudio del análisis factorial confirmatorio, con resultados que permitieron ver la consistencia y robustez de los factores que configuraron la estructura inicial de ítems, dimensiones y relaciones que componen el cuestionario que sustenta la teoría presentada. No obstante, hay que tener presente las limitaciones que el tipo de muestreo y el tamaño muestral (Hair et al., 2009) han podido tener respecto a los resultados obtenidos, lo que identifica la pertinencia de ampliar el estudio a una muestra mayor con el objeto de incrementar el poder de generalización del estudio.

El análisis factorial confirmatorio a través del método de ecuaciones estructurales permitió modificar el modelo inicial hacia una estructura más ajustada al constructo del que procede, los estándares de competencias TIC de la UNESCO. No obstante, la dimensión de Aspectos Curriculares en TIC encuentra resultados menos consolidados tanto en el análisis de su fiabilidad como en el propio análisis factorial confirmatorio, lo que apunta a mejorar los ítems existentes y a precisar la dimensión aumentando los ítems que la conforman estableciendo una estructura en tres niveles progresivos, tal y como se definen en los estándares de la UNESCO.

Otra de las modificaciones planteadas en la estructura de dimensiones y niveles

del perfil de formación docente en TIC inicial corresponde al perfil 1 y 2 de la dimensión «Planificación y Evaluación del área/asignatura» y al perfil 2 y 3 de la dimensión «Formación Docente Continua en TIC». La correlación existente entre sus términos ha permitido reagruparlas por no existir discrepancias significativas en el modelo y por la imposibilidad de dejar un factor medido a través de solo una variable. Igualmente, se debe destacar la relación que existe, de forma evidente, entre el perfil 1 de la dimensión «Conocimiento y uso de las TIC» (eTI1) y la dimensión «Formación Docente Continua en TIC» (eFD1), haciendo notar que ambos campos tienen una variabilidad estrecha, lo que se justifica debido a que los indicadores que definen la competencia digital inicial implican el conocimiento básico del uso de recursos tecnológicos fuera de su utilización pedagógica, lo que correlaciona de forma muy clara con el tipo de formación continua en TIC en este mismo nivel. Para solventar este problema se planteará, en un futuro, una definición más precisa de cada uno de los ítems que conforman los niveles de estas dimensiones, reiterando la necesidad de modificar el modelo teniendo en cuenta la propia fundamentación teórica. Igualmente, se pueden plantear futuros estudios comparativos entre diferentes modelos de evaluación de la competencia digital docente, como los de INTEF (2017) y UNESCO (2011).

En síntesis, el instrumento de medida del perfil de formación docente en TIC propuesto constituye una aportación relevante tanto desde el punto de vista teórico, como por la necesidad de evaluar la competencia digital de los docentes que

deben desarrollar las capacidades del siglo XXI, y por su importancia y reputación en tanto estándares elaborados por la UNESCO. Además, las características técnicas relativas a su fiabilidad y validez han sido robustas y excelentes, lo que ha mostrado la consistencia del instrumento a través de la validez de constructo y la satisfactoria estructura dimensional propuesta. Por ello, a modo de conclusión, se puede afirmar que se ha contribuido al desarrollo del campo científico del estudio del perfil de las competencias digitales, tecnológicas y pedagógicas del docente en Educación Primaria y Secundaria con la elaboración de un instrumento de medida diferente, válido y fiable que cumple con el objetivo que se planteaba al inicio del estudio. Resulta necesario el estudio del constructo planteado y su operativización en una herramienta de diagnóstico que incida en la detección de las necesidades formativas que afronten la brecha digital entre el profesorado y sus alumnos.

Referencias bibliográficas

- Aguaded, J. I. y Tirado, R. (2010). Ordenadores en los pupitres: informática y telemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los centros TIC de Andalucía. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 36, 5-28. Recuperado de <https://goo.gl/zVcCvE> (Consultado el 12/12/2017).
- Almerich, G., Suárez J. M., Belloch, C., Bo, R. y Gastaldo, I. (2005). Diferencias en los conocimientos de los recursos tecnológicos en profesores a partir del género, edad y tipo de centro. *RELIEVE*, 11 (2), 127-146.
- Area, M. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Revista*

- Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11 (1). Recuperado de <http://goo.gl/1rLazN> (Consultado el 15/10/2017).
- Area, M., Hernández, V. y Sosa, J. J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar*, 24 (47), 79-87. doi: 10.3916/C47-2016-08
- Becta (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. London: British Educational Communications and Technology Agency (UK BECTA). Recuperado de <http://goo.gl/o4PcHb> (Consultado el 09/07/2017)
- Bentler, P. M. (2005). *EQS 6 Structural Equations Program Manual*. Encino: Multivariate Software.
- Byrne, B. (2010). *Structural equation modelling with AMOS* (2ª ed.). New York: Taylor and Francis Group.
- Cabero, J. (Dir.) (2000). *Uso de los medios Audio-visuales, informáticos y las NNTT en los centros andaluces*. Sevilla: Kronos.
- Carretero, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Bruselas: Joint Research Center, Comisión Europea. Recuperado de <https://goo.gl/g4v4yR> (Consultado el 22/01/2018).
- Cebrián, M., Ruiz, J. y Rodríguez, J. (2007). *Estudio del impacto del Proyecto TIC desde la opinión de los docentes y estudiantes en los primeros años de su implantación en los centros públicos de Andalucía*. Málaga: Departamento Métodos de investigación e Innovación Educativa, Universidad de Málaga. Recuperado de <https://goo.gl/FPdV4h> (Consultado el 10/11/2017).
- Consejería de Educación de Madrid (2016). *Bases de datos del Instituto de Estadística de la C.A.M.* Madrid: Consejería de Educación, Comunidad Autónoma de Madrid.
- Cortada de Kohan, N. (1999). *Teorías psicométricas y Construcción de Tests*. Buenos Aires: Editorial Lugar.
- De Pablos, J., Colás, P. y González, T. (2010) Factores facilitadores de la innovación con TIC en los centros escolares. Un análisis comparativo entre diferentes políticas educativas autonómicas. *Revista de Educación*, 352, 23-51. Recuperado de <https://goo.gl/Gtdpxr> (Consultado el 12/06/2015).
- De Rada, V. D. (2012). Ventajas e inconvenientes de la encuesta por Internet. *Papers: revista de sociologia*, 97 (1), 193-223.
- Del Río, S. D. (2013). *Diccionario-glosario de metodología de la investigación social*. Madrid: Editorial UNED.
- Espuny, C., Gisbert Cervera, M. y Coiduras Rodríguez, J. L. (2010). La dinamización de las TIC en las escuelas. *Educativa: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 32, 1-16. Recuperado de <https://goo.gl/SvPiUK> (Consultado el 14/06/2017).
- Fernández, M. D. y Álvarez, Q. (2009). Un estudio de caso sobre un proyecto de innovación con TIC en un centro educativo de Galicia ¿acción o reflexión? *Bordón*, 61 (1), 95-108. Recuperado de <https://goo.gl/8zf8J1> (Consultado el 17/08/2017).
- Fernández-Cruz, F. J. y Fernández-Díaz, M. J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 46, 97-105. doi: <http://dx.doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- García-Valcárcel, A. (2003). *Tecnología Educativa. Implicaciones educativas del desarrollo tecnológico*. Madrid: La Muralla.
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*, 352, 125-147. Recuperado de <https://goo.gl/vRJ2wn> (Consultado el 04/09/2017)

- Garrido, M. C., Fernández, R. y Sosa, J. M. (2008). Los coordinadores TIC en Extremadura. Análisis legislativo y valoración de su implantación en los centros educativos de primaria y secundaria de la región. *Quaderns digitals*. Eduteka. Recuperado de <https://goo.gl/f9ZKig> (Consultado el 18/09/2017).
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4ª ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Gewerc, A. (2002). Crónica de un proceso anunciado: La integración de las tecnologías de la información y la comunicación en escuelas primarias de Galicia. En E. Pernas y Mª L. Doval (Eds.), *Novas Tecnologías e innovación educativa en Galicia* (pp. 211-228). Santiago de Compostela: ICE Universidad de Santiago de Compostela.
- Hair, J., Anderson, R., Tathan, R. y Black, W. (2009). *Análisis multivariante*. Madrid: Pearson.
- Hayduk, L. A. (1996). *LISREL Issues, Debates and Strategies*. Baltimore, USA: Johns Hopkins University Press.
- INTEF (Octubre 2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Recuperado de <https://goo.gl/Fq8ve9> (Consultado el 22/01/2018).
- JRC (2017). Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). Bruselas: Comisión Europea. Recuperado de <https://goo.gl/DpTD7V> (Consultado el 22/01/2018).
- Kline, R. (2010). *Principles and practice of structural equation modelling* (3ª ed.). New York: The Guilford Press.
- Marcelo, C. y Estebaranz, A. (1999). Cultura escolar y cultura profesional: los dilemas del cambio. *Revista Educar*, 24, 47-69. Recuperado de: <https://goo.gl/w2NXVx> (Consultado el 18/12/2017).
- Marchesi, A., Martín, E., Casas, E., Ibáñez, A., Monguillot, I., Riviere, V. y Romero, F. (2005). *Tecnología y aprendizaje. Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula*. Madrid: Ediciones SM.
- Mueller, J., Wood, E., Willoughby, T., Ross, C., y Specht, J. (2008). Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration. *Computers & Education*, 51 (4), 1.523-1.537. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.02.003>
- Pérez, M. A., Aguaded, J. I. y Fandos, M. (2009). Una política acertada y la Formación permanente del profesorado, claves en el impulso de los Centros TIC de Andalucía (España). *EDU-TEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29, 1-17. Recuperado de <http://goo.gl/tPjJ6> (Consultado el 22/10/2017).
- Pérez-Juste, R. (1985). *Definición operativa en la orden y otros, investigación educativa*. Madrid: Anaya.
- Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. *On the Horizon*, 9 (5), 1-6. Recuperado de <http://goo.gl/4oYb> (Consultado el 23/09/2017).
- Ramboll Management (2006). *E-Learning Nordic 2006: Impact of ICT on education*. Dinamarca: Ramboll Management. Recuperado de <https://goo.gl/1JaziJ> (Consultado el 25/02/2016).
- Sancho, J. M. (2002). Herramientas vacías: educación y sentido en la sociedad de la información. En J. M. Vez, M. D. Fernández y S. Pérez Domínguez (Eds.), *Foro Europeo: Educación Tercero Milenio. Políticas educativas na dimensión europea. Interrogantes e reexións no umbral do terceiro milenio* (pp. 157-168). Santiago de Compostela: ICE Universidad de Santiago.
- Suárez-Rodríguez, J. M., Almerich, G., Díaz-García, I. y Fernández-Piqueras, R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 11 (1), 293-309. Recuperado de <http://goo.gl/VCz6jD> (Consultado el 24/07/2017).

- Tejedor, F. J. y García-Valcárcel, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. **revista española de pedagogía**, 64 (233), 21-68. Recuperado de <https://goo.gl/s8U4UU> (Consultado el 08/07/2017).
- Tejero, C. (2006). *Burnout y dirección escolar: análisis de la influencia que sobre el síndrome ejercen las variables perfil demográfico-profesional, estrés, satisfacción e indefensión* (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Tejero, C., Fernández, M. J. y Carballo, R. (2010). Medición y prevalencia del síndrome de quemarse por el trabajo (burnout) en la dirección escolar. *Revista de Educación*, 351, 361-383.
- Tourón, J., Martín, D., Navarro Asencio, E., Pradas, S. e Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). **revista española de pedagogía**, 76 (269), 25-54. Recuperado de goo.gl/vhkb5b
- UNESCO (2008). *Normas UNESCO sobre competencias en TIC para docentes*. París: UNESCO. Recuperado de <https://goo.gl/8fWKFP> (Consultado el 12/12/2012).
- UNESCO (2011). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. París: UNESCO. Recuperado de <http://goo.gl/oKUKB> (Consultado el 12/12/2012).
- Weaver, S. S. (2015). Measurement Theory. *The International Encyclopedia of Communication*, 1-4. New York: Wiley Online Library. doi: 10.1002/9781405186407.wbiecm016.pub3

Biografía de los autores

Francisco José Fernández-Cruz es Doctor en Educación. Profesor Adjunto y Contratado Doctor por la Universidad Francisco de Vitoria en los Grados de Maestría de Educación Infantil y Primaria, en el Máster de Profesorado de Secundaria y en el Máster de Dirección de Centros Educativos. Sus últimos trabajos y publicaciones se enmarcan en el estudio de las competencias del profesorado en TIC, el estudio y la acreditación de centros de excelencia TIC, el desarrollo de metodologías innovadoras en ambientes educativos, la competencia emocional y el análisis de la calidad de las instituciones educativas.

M^a José Fernández-Díaz es Doctora en Educación. Catedrática del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Sus principales áreas de especialización son: metodología de investigación, evaluación en educación, dirección y liderazgo, formación de profesores, y calidad y evaluación de centros, profesores y programas educativos. Es evaluadora de proyectos de investigación en distintas agencias y Presidenta del Comité de Calidad de la Educación de la Asociación Española de la Calidad.

Jesús Miguel Rodríguez-Mantilla es Doctor en Educación. Profesor Ayudante Doctor de Métodos de Investigación en la UCM. Sus últimos trabajos y publicaciones se enmarcan en el estudio del síndrome de *Burnout* en el profesorado, el clima en centros escolares, prácticas docentes y en el análisis de la calidad de las instituciones educativas.