

Escala de actitud hacia el uso de las TIC por parte del profesorado. Estudio de fiabilidad y validez

J. Pablo Hernández-Ramos; Fernando Martínez-Abad; Francisco J. García Peñalvo; M. Esperanza Herrera García y M. José Rodríguez-Conde

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (Universidad de Salamanca)

Salamanca; España

juanpablo@usal.es; fma@usal.es; fgarcia@usal.es; espe@usal.es

Abstract—En este trabajo se presenta un estudio de fiabilidad y validez factorial sobre una escala de actitudes. Tras una validación de contenido por jueces, se aplica a una muestra representativa de profesores de la Universidad de Salamanca (población=2329; muestra=161) una escala de actitudes hacia el uso de las TIC en la docencia. A partir de los resultados obtenidos, se lleva a cabo un análisis individual de los ítems. Posteriormente se realiza una prueba de fiabilidad (coeficiente α de Crombach), que muestra la consistencia interna del cuestionario. Finalmente, mediante la aplicación del análisis factorial exploratorio y confirmatorio, se prueba su solidez estructural y unifactorialidad. El resultado final es una escala tipo Likert compuesta por 15 ítems. En conclusión, este trabajo se propone ofrecer a la comunidad científica un instrumento con unas propiedades psicométricas adecuadas, que aporte un valor pedagógico añadido a la implementación de las TIC en la enseñanza universitaria.

Keywords: Enseñanza universitaria, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Análisis psicométrico, Tecnología educativa.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, desde los diferentes organismos nacionales e internacionales se han llevado a cabo diferentes programas en pos de la innovación y la mejora educativa; sirviendo de ejemplo los esfuerzos internacionales a lo largo del *Proceso de Bolonia* o en España: *El proyecto Escuela 2.0*. [1], [2].

Está demostrado que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen un potencial reconocido para apoyar el aprendizaje, la construcción social del conocimiento y el desarrollo de habilidades y competencias de aprendizaje autónomo [3]-[6]; Por ello, las TIC siempre han estado presentes de manera directa o indirecta en todas las medidas gubernamentales tomadas.

Sin embargo, los estudios de seguimiento y evaluación realizados durante los últimos años muestran que a pesar de que la mayoría de los países desarrollados han realizado importantes esfuerzos dirigidos a la incorporación de las TIC en sus sistemas educativos, los efectos no son los esperados [7]-[10]. La evidencia científica parece demostrar que dicha integración, en unos casos no se ha hecho efectiva en la

práctica educativa, y en otros no se corresponde con una mejora real de la calidad docente.

Ante esta situación, es lícito que surjan dudas acerca de si estas medidas han sido más burocráticas que enfocadas hacia la innovación educativa. Debido a ello, existe la posibilidad de que los docentes utilicen las TIC por motivos ajenos a su propio interés educativo.

En este ámbito, en los últimos años están proliferando en el campo de la investigación educativa estudios relacionados con la medida de actitudes del profesorado hacia la integración de las TIC en el día a día del docente [11]-[13]. Así, si se pone el centro de atención en el ámbito universitario, las principales investigaciones desarrolladas indican que existe una integración real en las prácticas docentes, pero superficial [10], [14].

Para garantizar la fiabilidad y validez de estas mediciones se están llevando a cabo, tanto en el ámbito nacional como internacional, multitud de investigaciones que estudian las propiedades psicométricas de instrumentos de medida diseñados al efecto [11], [13], [15]-[17]. A nivel general, los análisis de fiabilidad llevados a cabo en los citados informes muestran escalas con buenos índices de consistencia interna. Sin embargo, en lo que respecta al análisis de la validez factorial de las escalas, algunos de estos estudios se limitan a plantear los factores teóricos a partir de un análisis intensivo del estado de la cuestión [16]. Por otro lado, mientras que algunas investigaciones que llevan a cabo un estudio empírico de la validez del cuestionario, extraen los factores del análisis factorial exploratorio sin corroborarlos con el confirmatorio [11], otras aportaciones que aplican el análisis confirmatorio proponen modelos multifactoriales pero obtienen valores de bondad de ajuste poco aceptables en algunos índices [13], [15].

Así, a partir del contexto expuesto, en la presente investigación se plantea la necesidad del diseño y validación de una escala unifactorial que mida las actitudes hacia el uso de las TIC por parte del profesorado universitario. El objetivo del estudio consiste, por tanto, en obtener una escala simple, compuesta por un único factor, que aporte una medida claramente fiable y con una validez de contenido y factorial aceptables, generalizable para el conjunto de la población del profesorado universitario de la Universidad de Salamanca.

A continuación, en función del objetivo establecido se planteará una metodología de trabajo no experimental, en la cual, a partir de una muestra representativa de la población, se pondrán a prueba las propiedades psicométricas del instrumento resultante después de un proceso de validación mediante jueces. Una vez descritos los aspectos metodológicos, se presentan los resultados obtenidos en las pruebas de fiabilidad y validez factorial, para finalmente ser discutidos y valorados.

II. METODOLOGÍA

La metodología de la investigación se deriva directamente del objetivo planteado. Se lleva a cabo un proceso sistemático, controlado, empírico y objetivo, con el fin último de aportar explicaciones aceptables a los fenómenos educativos estudiados. En este sentido, el planteamiento de la investigación se adapta a las propuestas metodológicas actuales en investigación educativa [18].

A. Diseño

Para el presente estudio, se parte de un diseño de investigación de tipo descriptivo correlacional, basado en estudios de encuesta [19]. En este caso, se trata de las metodologías ex-post-facto, ya que no se aplica tratamiento alguno sobre el objeto de estudio, sino que simplemente se analizan las relaciones entre las variables, observadas en su contexto natural. La selección de esta metodología en concreto es una consecuencia directa del objetivo general de la investigación; las hipótesis experimentales no tienen sentido en este estudio, ya que no se trata de comprobar cambios intencionales, sino de determinar o explicar una situación que desconocemos de partida.

B. Instrumento.

A partir de los estudios teóricos previos al respecto [20]-[22] se elabora una lista de posibles proposiciones a introducir en nuestra escala; la cual está basada en un formato Likert [23], [24] con 5 opciones de respuesta: Totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), Ni acuerdo ni desacuerdo (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). El número de posibles cuestiones, redactadas todas ellas de manera afirmativa, es de 23.

1) Validez de contenido

Antes de aplicar el cuestionario a la muestra, se decide realizar un proceso de **validación de contenido**, para el que se seleccionan dos jueces de cada una de las cinco ramas de conocimiento de la Universidad de Salamanca: Arte y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales e Ingeniería y Arquitectura. El criterio a la hora de llevar a cabo la selección de los jueces es que estos fueran expertos en la integración de las TIC en la docencia universitaria, habiendo participado en algún proyecto de investigación/innovación al respecto.

A los diez jueces seleccionados se les solicita mediante una encuesta online con tecnología GoogleDocs que valoren cada una de las posibles cuestiones y puntúen de 1 a 5 la validez, la claridad y la relevancia del bloque. Además se les solicita que detecten errores de redacción y que realicen posibles

sugerencias de mejora. El cuestionario se encuentra disponible en http://bit.ly/valoracion_escala.

Las valoraciones globales que se recibieron en validez (3.9), claridad (4.2) y relevancia (4), se consideraron como adecuadas para continuar con el proceso; pero a partir de los comentarios de mejora recibidos, se tomaron las siguientes medidas:

- Eliminar los ítems 11 (*la educación debe centrarse fundamentalmente en las necesidades de aprendizaje de los estudiantes*) y 14 (*durante la formación universitaria el profesor debe capacitar al alumno para desenvolverse personal y profesionalmente a lo largo de su vida*) al coincidir varios evaluadores en que se centran en el estudiante y no aportan nada a una escala de actitud del profesorado.
- Suprimir el ítem 17 (*los profesores universitarios están formados para incorporar adecuadamente las TIC*) al ser considerado demasiado ambiguo y poco claro por tres evaluadores.
- Descartar el ítem 20 (*me considero capacitado para incorporar de manera satisfactoria las TIC en mi práctica docente*) al manifestar los evaluadores que es demasiado genérico y representa a todos los demás.
- Introducir diferentes aposiciones especificativas en algunos ítems para obtener cuestiones más concretas.
- Revisión ortográfica y de expresión de 11 ítems.

Tras la validación de contenido se modifica la redacción de 14 ítems y se eliminan 4 cuestiones al coincidir varios jueces en consideradas confusas.

C. Población y muestra

En primer lugar se procede al cálculo del tamaño muestral para poblaciones finitas [25] a partir de un tamaño poblacional de 2329 sujetos, estando la población compuesta por todos los profesores adscritos a los diferentes departamentos de la Universidad de Salamanca.

Para el cálculo del tamaño muestral se considera el nivel máximo de variabilidad de la población, un nivel de confianza del 93% ($Z=1.81$) y se establece un error muestral del 7%. Así, el tamaño muestral mínimo obtenido resulta ser de 156 sujetos. Después de la aplicación de las encuestas on-line, se obtiene una muestra final de 161 profesores.

Para comprobar la representatividad de la muestra en función de la rama de conocimiento, se aplica una prueba de bondad de ajuste basada en Chi Cuadrado. Los resultados obtenidos garantizan que la muestra tomada se distribuye conforme a la población en función de la rama de conocimiento: $\chi^2=0.8432 < 9,4877$ (g.l.=4; $\alpha=0.05$).

D. Análisis de datos

Los análisis estadísticos aplicados se dirigen a analizar las propiedades psicométricas del instrumento presentado. Se incluye, por tanto, el análisis de validez y fiabilidad.

En primer lugar, para valorar colaboración de cada ítem al total de la escala se analizan los índices de correlación ítem-total. Para el análisis de fiabilidad se calcula el coeficiente de α de Crombach, que pone a prueba el grado de consistencia interna de la escala.

En cuanto a la validez factorial, una vez comprobadas las condiciones previas necesarias para la aplicación del análisis factorial [26] (prueba de Barlett; índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO); y análisis de la diagonal principal de la matriz de correlaciones anti-imagen), se aplica la técnica con el método de extracción más adecuado; en primer lugar un análisis factorial exploratorio con el método de componentes principales y en segundo un el análisis factorial confirmatorio con estimación por máxima verosimilitud. Todos los análisis se llevan a cabo con el paquete estadístico SPSS-AMOS v. 19 [27].

III. RESULTADOS

El objeto de la presentación de resultados es el análisis de las propiedades psicométricas (fiabilidad y validez) de una escala de valoración de las actitudes del profesorado universitario hacia el uso de las TIC en la docencia.

La exposición de resultados se divide en dos apartados claramente diferenciados:

- Análisis de fiabilidad: Se entiende fiabilidad como consistencia interna. Por lo tanto, el estadístico aplicado será el α de Crombach.
- Análisis de validez factorial o de constructo: Aplicación del análisis factorial exploratorio en primer lugar y confirmatorio en segundo; y análisis de los índices de bondad de ajuste del modelo planteado.

A. Fiabilidad

La obtención de buenos índices de fiabilidad indica que el instrumento de medida es preciso y que devuelve resultados consistentes en sus diversas aplicaciones. La prueba de fiabilidad calculada es el coeficiente α de Crombach, el cual ofrece un valor de $\alpha = 0.727$; valor que al ser superior a 0.7 se puede considerar como válido [24].

Sin embargo, en la Tabla I se puede observar cómo los ítems 10, 12, 13, 15 y 22 tienen índice de discriminación muy bajo (<0.3). Dado que estos ítems mantienen una correlación muy baja con el resto de elementos de la escala, se plantea la posibilidad de suprimirlos.

TABLA I. ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO

	Valores sin ese elemento			
	Media	Varianza	Correlación elem.-total	α
ítem01	64.60	63.709	0.505	0.736
ítem02	65.16	61.112	0.540	0.730
ítem03	64.70	61.769	0.557	0.730
ítem04	65.11	61.645	0.543	0.731

	Valores sin ese elemento			
	Media	Varianza	Correlación elem.-total	α
ítem05	64.59	61.851	0.528	0.732
ítem06	65.34	63.011	0.408	0.741
ítem07	65.13	61.229	0.570	0.728
ítem08	64.36	64.155	0.400	0.742
ítem09	64.43	64.791	0.405	0.742
ítem10	65.69	63.825	0.294	0.751
ítem12	65.92	72.564	-0.135	0.788
ítem13	65.74	70.715	-0.046	0.779
ítem15	65.77	72.876	-0.150	0.792
ítem16	64.46	63.275	0.587	0.732
ítem18	64.28	66.037	0.386	0.745
ítem19	65.13	63.558	0.429	0.740
Ítem21	65.11	64.602	0.334	0.747
Ítem22	66.08	67.627	0.176	0.758
Ítem23	65.20	62.934	0.458	0.737

Si se analiza la aportación teórica de cada ítem en cuestión se toma la decisión de mantener el ítem 10: *Las TIC liberan al profesor de mantener trabajos repetitivos*, al considerar está una ventaja importante de la incorporación de las TIC a la docencia universitaria. Por el contrario, los ítems 12: *La incorporación de las TIC puede llegar a generar sensación de ansiedad*; 13: *El empleo de las TIC en el aula puede llegar a alejarnos de los objetivos principales del aprendizaje*; 15: *Las TIC pueden ser una distracción a la hora de preparar las clases por parte del profesor, centrándose más en el medio que en el fin*; 22: *El profesor debe ser capaz de buscar información en la red sobre su materia*; están planteados de manera poco objetiva y en algunos casos sobre contenidos ya considerados en otra cuestión, por lo que se toma la medida de eliminarlos definitivamente del cuestionario para buscar una fiabilidad global mayor.

Tras el análisis individual de ítems previo a la prueba de fiabilidad del instrumento completo, se obtiene una escala compuesta por 15 elementos que alcanzan, al calcular nuevamente el coeficiente α de Crombach, un valor $\alpha = 0.862$. Este valor indica una consistencia interna alta [28]. Además, todos los elementos de la escala final alcanzan un índice de discriminación superior a 0.4, lo cual indica que la correlación de todos los ítems con el conjunto de la escala es media o media-alta [29].

B. Validez de constructo

En cuanto al contraste de las condiciones previas para el análisis factorial [26], se obtienen los siguientes resultados:

- Prueba de esfericidad de Barlett para la homogeneidad de varianzas. $\chi^2=721.534$; $p<0.001$ (g.l.=105; $\alpha=0.05$). Las varianzas se consideran homogéneas.

- Índice KMO de adecuación muestral. KMO=0.883. Este valor indica una correlación meritoria [30] entre las variables incluidas en el análisis.
- Los valores de la diagonal principal de la matriz de correlaciones anti-imagen son en todos los casos >0.8. Así, se obtienen en todas las variables buenos índices de medida de adecuación muestral.

Así, las condiciones previas indican que se está en condiciones de proceder con los análisis propuestos.

Los resultados del análisis factorial exploratorio indican una estructura con tres factores. Sin embargo, mientras que la matriz de componentes de la extracción (Tabla II) señala valores por encima de 0.4 para todos los ítems en el primer factor, en los otros dos factores los pesos que aportan los ítems son, en la gran mayoría de casos, inferiores.

El análisis factorial confirmatorio (Tabla III) indica un ajuste aceptable.

En cuanto al ajuste absoluto del modelo, el estadístico Chi Cuadrado resulta significativo ($p < 0.05$), por lo que se puede considerar que el modelo tiene un ajuste poco adecuado. Sin embargo, dada la sensibilidad de Chi cuadrado a la falta de normalidad de alguna de las variables [17], se puede recurrir al estudio de la ratio $\chi^2/\text{grados de libertad}$, que alcanza valores aceptables, ya que está por debajo de 2 [31]. Por otro lado, el índice del error de aproximación cuadrático medio (RMSEA) indica valores aceptables (< 0.08).

En lo que respecta al ajuste incremental del modelo unifactorial puesto a prueba, el *Comparative Fit Index* (CFI), índice habitualmente empleado, ya que compara varios coeficientes de ajuste del modelo [32], indica un buen ajuste (> 0.9). Por otro lado, el *Incremental Fit Index* (IFI), más consistente que el CFI, ya que tiene en cuenta en sus cálculos los grados de libertad del modelo [33], también indica un buen ajuste (> 0.9). Por último, el *Tucker-Lewis Index* (TLI), que compara el ajuste por grado de libertad del modelo propuesto y del modelo nulo, sigue informando positivamente sobre la bondad de ajuste del modelo.

Tabla III. MATRIZ DE COMPONENTES DEL ANÁLISIS FACTORIAL

	Componente		
	1	2	3
ítem01	,641	-,351	-,284
ítem02	,717	,179	-,276
ítem03	,741	-,125	-,269
ítem04	,691	,152	-,211
ítem05	,611	-,149	,418
ítem06	,600	,153	-,014
ítem07	,700	,158	-,004
ítem08	,465	-,408	,517
ítem09	,500	-,235	,280
ítem10	,445	,086	,361

	Componente		
	1	2	3
ítem16	,724	,067	,055
ítem18	,487	-,289	-,158
ítem19	,521	-,019	-,116
Ítem21	,266	,734	,307
Ítem23	,596	,250	-,072

Extracción por componentes principales

Tabla II. ÍNDICES ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO

Ajuste global				Ajuste incremental		
χ^2	χ^2/df	p.	RMSEA	CFI	IFI	TLI
131.8	1.481	0.002	0.055	0.934	0.935	0.922

Estimación por máxima verosimilitud

Por otra parte, en cuanto al peso que cada ítem aporta al factor común (figura I), se encuentran valores adecuados en la mayor parte de ítems. Únicamente se observa un valor inferior a 0.4 en el ítem 17; sin embargo, si se analiza la significatividad del peso de este ítem sobre el factor, se obtiene un valor significativo ($z = 4.096$; $p < 0.05$).

IV. DISCUSIÓN

Los gobiernos de los países desarrollados están invirtiendo en la integración de las TIC en sus escuelas con la intención de mejorar la calidad educativa de su sistema de enseñanza [34–36], pero los resultados que se están obteniendo no son los deseados. Este hecho provoca que muchos proyectos se supriman o se modifiquen. Aunque se ha demostrado en estudios previos que las TIC usadas adecuadamente favorecen el aprendizaje [5], [9], [37], la evidencia científica muestra cómo el empleo efectivo que se está dando de estas tecnologías en las escuelas no es el adecuado [10], [14].

A pesar de que la evidencia científica demuestra la solidez de las medidas de autopercepción a través de instrumentos de autoinforme [38], [39], no se debe olvidar las limitaciones que este tipo de medidas Ex-Post-Facto conllevan a la hora de establecer conclusiones sólidas y generalizables.

No obstante, el estudio presentado muestra una encuesta para evaluar las actitudes autopercebidas del profesorado universitario hacia las TIC, en la que las propiedades psicométricas de la escala elaborada son adecuadas tanto en lo que se refiere a la fiabilidad como a la validez

En cuanto a la fiabilidad de la escala, tras la selección de los ítems más consistentes tanto nivel teórico como empírico, mediante el análisis del índice de correlación ítem-total, se obtiene un valor muy aceptable de α de Crombach (> 0.85). Este resultado muestra que el instrumento tiene una buena consistencia interna. De hecho, a nivel general se considera que en escalas de este tipo, un valor del coeficiente α de Crombach entre 0.8 y 0.9 indica que el instrumento está diseñado adecuadamente [15], [28].

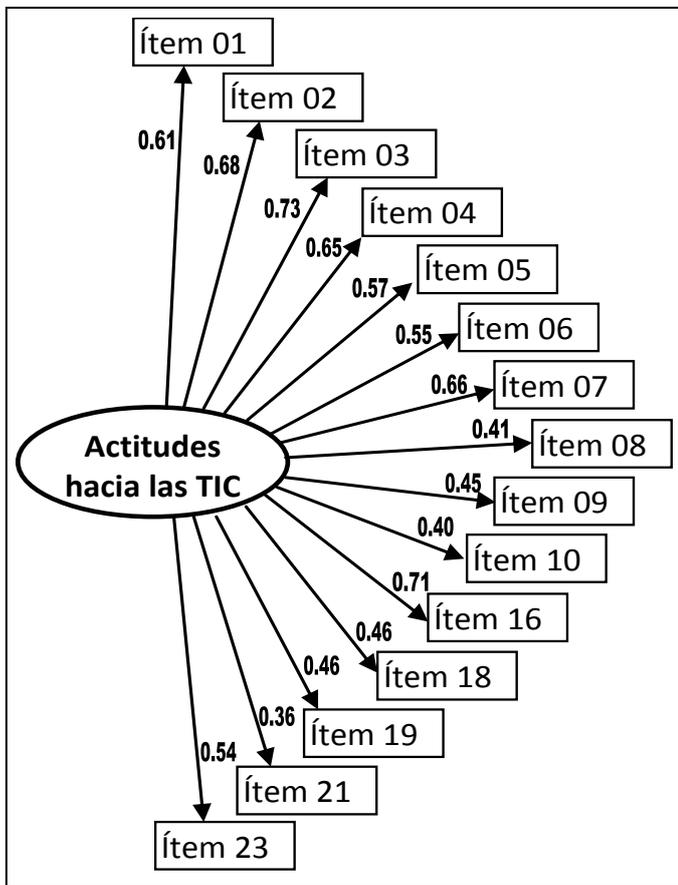


Figura 1. Solución estandarizada. Análisis factorial confirmatorio

En lo que respecta a la validez, centrándonos en la validez de contenido, se asegura al llevar a cabo un proceso de validación sólido, por jueces expertos en la materia. En la prueba de la validez factorial o de constructo, se obtiene una escala de un solo factor con buenos índices de ajuste global e incremental. Así, los objetivos propuestos en la investigación parecen satisfechos, al obtener una escala más parsimoniosa que otras existentes [13], [15], [17], y cuyo modelo unifactorial muestra una bondad de ajuste aceptable. Los resultados alcanzados en la presente investigación, por tanto, parecen confirmar que las actitudes hacia el uso de las TIC conforman un constructo medible [40], [41]. La escala final, presentada en la tabla IV, consta de 15 ítems, extraídos a partir de los 23 iniciales.

Como corolario, es necesario reseñar la importancia del diseño de este tipo de escalas como paso previo para una adecuada integración de las TIC en las dinámicas docentes universitarias [42], [43]. La investigación empírica demuestra que las actitudes positivas hacia las propias tecnologías favorecen su integración en los procesos educativos [12], [44].

AGRADECIMIENTOS

Proyecto Nacional I+D+i, convocatoria 2009: Evaluación de Competencias Clave y Formación de Profesorado de Educación Secundaria: TIC, ALFIN y Convivencia Escolar (EF-TALCO). Ref.: EDU2009-08753.

TABLA IV. ESCALA DE ACTITUD HACIA EL USO DE LAS TIC

Escala de actitudes hacia las TIC por parte del profesorado universitario						
1.	El uso de las TIC en la enseñanza universitaria conlleva el desarrollo de nuevas competencias por parte de los estudiantes.	1	2	3	4	5
2.	El rendimiento de mis clases es mayor debido al empleo de las TIC en ellas.	1	2	3	4	5
3.	Gracias a la incorporación de las TIC a mis clases, surgen nuevas posibilidades metodológicas y puedo innovar en la práctica docente con mayor facilidad.	1	2	3	4	5
4.	Con la incorporación de las TIC a mi práctica docente, mis estudiantes se encuentran más motivados hacia la materia.	1	2	3	4	5
5.	El uso de las TIC para la gestión administrativa de mis asignaturas (listas de alumnos, calificaciones...) ha sido un avance importante.	1	2	3	4	5
6.	Las TIC facilitan una educación superior con un alto grado de interdisciplinariedad.	1	2	3	4	5
7.	Empleando la tecnología en mis clases, puedo mejorar el proceso de evaluación de los estudiantes.	1	2	3	4	5
8.	Las TIC facilitan la función investigadora del profesor universitario.	1	2	3	4	5
9.	Las TIC mejoran y facilitan el proceso de comunicación con los estudiantes.	1	2	3	4	5
10.	Las TIC liberan al profesor de la realización de trabajos repetitivos.	1	2	3	4	5
16.	El empleo de tecnología en el aula facilita la labor docente del profesor universitario.	1	2	3	4	5
18.	El uso adecuado de las TIC en la práctica educativa conlleva una formación y actualización profesional del docente.	1	2	3	4	5
19.	El uso de las TIC hace que los estudiantes valoren mejor mi actividad docente.	1	2	3	4	5
21.	El profesorado universitario dispone de posibilidades formativas para la integración de las TIC a su práctica educativa	1	2	3	4	5
23.	Las posibilidades que ofrecen ciertos recursos tecnológicos compensan el elevado tiempo empleado en la formación.	1	2	3	4	5

REFERENCIAS

[1] C. Muñoz, B. Nieto, M. Mendez, y E. Morillejo, «Evaluation of the educational activity in the European Space of Higher Education: A comparative study of quality indicators in European Universities», *Revista Española de Pedagogía*, vol. 69, nº. 248, pp. 145–163, 2011.

[2] T. Saarinen, «“Quality” in the Bologna Process: From “Competitive Edge” to Quality Assurance Techniques», *European Journal of Education*, vol. 40, nº. 2, pp. 189–204, 2005.

[3] J. C. Verhoeven, D. Heerwegh, y K. De Wit, «Information and communication technologies in the life of university freshmen: An analysis of change», *Computers & Education*, vol. 55, nº. 1, pp. 53–66, 2010.

[4] M. Area Moreira, «¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior?», *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 7, nº. 2, pp. 2–5, 2010.

[5] A. García-Valcarcel y J. Tejedor, «Variables TIC vinculadas a la generación de nuevos escenarios de aprendizaje en la enseñanza universitaria. Aportes de las Curvas ROC para el análisis de diferencias», *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, vol. 14, nº. 2, pp. 43–78, 2011.

- [6] B. Gros, «¿Qué debe saber el profesorado?», *Cuadernos de pedagogía*, n.º. 363, pp. 58–65, 2006.
- [7] M. Area Moreira, «Innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales», *Investigación en la escuela*, vol. 64, pp. 5–18, 2008.
- [8] J. M. Mominó, J. Meneses, y A. Badia, *perspectivas de futuro*. Barcelona; Madrid: Planeta; , 2009.
- [9] N. P. Stromquist, «The impact of information and communication technologies on university students: A tentative assessment», *Cultura y Educación: Revista de teoría, investigación y práctica.*, vol. 21, n.º. 2, pp. 215–226, 2009.
- [10] J. Sanuy, C. Vendrell, y S. Gòdia, *Inter secundaria: pensar, buscar y construir conocimiento en la red*. Lleida: Milenio, 2009.
- [11] B. Cavas, P. Cavas, B. Karaoglan, y T. Kislá, «A Study on Science Teachers' Attitudes Toward Information and Communication Technologies in Education», *Turkish Online Journal Educational Technology.*, vol. 8, n.º. 2, pp. 20–32, 2009.
- [12] T. Teo y J. Noyes, «An assessment of the influence of perceived enjoyment and attitude on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling approach», *Computers & Education*, vol. 57, n.º. 2, pp. 1645–1653, 2011.
- [13] T. Richter, J. Naumann, y N. Groeben, «Attitudes toward the computer: construct validation of an instrument with scales differentiated by content», *Computers in Human Behavior*, vol. 16, n.º. 5, pp. 473–491, 2000.
- [14] R. Baelo y I. Cantón, «Las TIC e las Universidades de Castilla y León», *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, n.º. 35, pp. 159–166, 2010.
- [15] Y.-L. Lan, «Development of an Attitude Scale to Assess K-12 Teachers' Attitudes toward Nanotechnology», *International Journal of Science Education*, vol. 34, n.º. 8, pp. 1189–1210, 2012.
- [16] N. W. Leng, «Reliability and Validity of an Information and Communications Technology Attitude Scale for Teachers», *The Asia-Pacific Education Researcher*, vol. 20, n.º. 1, pp. 162–170, 2011.
- [17] F. J. Tejedor, A. García-Valcarcel, y S. Prada, «Medida de actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC», *Comunicar. Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, vol. 17, n.º. 33, pp. 115–124, 2009.
- [18] J. Green, G. Calimy, y P. Elmore, *Complementary methods in education research*. Mahwah New Jersey: L. Erlbaum, 2006.
- [19] F. Kerlinger y H. Lee, *Investigación del comportamiento, métodos de investigación en Ciencias Sociales*, 4ª ed. México: McGrawHill, 2002.
- [20] J.-L. Shih, H.-C. Chu, G.-J. Hwang, y Kinshuk, «An investigation of attitudes of students and teachers about participating in a context-aware ubiquitous learning activity», *British Journal of Educational Technology*, vol. 42, n.º. 3, pp. 373–394, 2011.
- [21] A. Margaryan, A. Littlejohn, y G. Vojt, «Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies», *Computers & Education*, vol. 56, n.º. 2, pp. 429–440, 2011.
- [22] T. Sevindik, «Determining the attitudes of the preservice teachers about distance education applications», *Energy Education Science and Technology Part B-Social and Educational Studies*, vol. 3, n.º. 4, pp. 527–534, 2011.
- [23] R. Likert, «A method of constructing an attitude scale.», in *Scaling: A Sourcebook for Behavioral Scientists*, Chicago: Aldine, 1974, pp. 233–243.
- [24] P. Morales Vallejo, S. Urosa, y A. Blanco, *actitudes tipo likert: una guía*. Madrid: La Muralla, 2003.
- [25] J. Arnal, D. del Rincón, y A. Latorre, *Investigación Educativa: Fundamentos Y Metodologías*, 1a. ed. Barcelona: Labor, 1992.
- [26] E. García Jiménez, J. Gil Flores, y G. Rodríguez Gómez, *Análisis Factorial*. Madrid: La Muralla, 2000.
- [27] B. M. Byrne, *Structural Equation Modeling With Amos: Basic Concepts, Applications, and Programming*. Routledge, 2001.
- [28] D. R. F. DeVellis, *Scale Development: Theory and Applications Second Edition*, 2nd ed. Sage Publications, Inc, 2003.
- [29] P. Morales Vallejo, *Medición De Actitudes En Psicología Y Educación: Construcción De Escalas Y Problemas Metodológicos*, 2a. ed. rev. Madrid: Universidad Pontificia Comillas, 2000.
- [30] H. F. Kaiser, «An Index of Factorial Simplicity», *Psychometrika*, vol. 39, n.º. 1, pp. 31–36, 1974.
- [31] J. B. Schreiber, A. Nora, F. K. Stage, E. A. Barlow, y J. King, «Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: A Review», *Journal of Educational Research*, vol. 99, n.º. 6, pp. 323–337, 2006.
- [32] M. J. Rodríguez Conde, S. Olmos Migueláñez, y F. Martínez Abad, «Propiedades métricas y estructura dimensional de la adaptación española de una escala de evaluación de competencia informacional autopercibida (IL-HUMASS)», *Revista de Investigación Educativa*, vol. 30, n.º. 2, pp. 347–365, 2012.
- [33] V. Schmidt, J. P. Barreyro, y A. L. Maglio, «Escala de evaluación del funcionamiento familiar FACES III: ¿Modelo de dos o tres factores?», *Escritos de Psicología*, vol. 3, n.º. 2, pp. 30–36, 2010.
- [34] C. Tomte y O. Hatlevik, «Gender-differences in Self-efficacy ICT related to various ICT-user profiles in Finland and Norway. How do self-efficacy, gender and ICT-user profiles relate to findings from PISA 2006», *Computers & Education*, vol. 57, n.º. 1, pp. 1416–1424, 2011.
- [35] OCDE, *Are Students Ready for a Technology-Rich World?: What PISA Studies Tell Us (Programme for International Student Assessment)*. Paris: OECD, 2005.
- [36] OCDE, *Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 2004.
- [37] A.-B. González, M.-J. Rodríguez, S. Olmos, M. Borham, y F. García, «Experimental evaluation of the impact of b-learning methodologies on engineering students in Spain», *Computers in Human Behavior*, En prensa, 2012.
- [38] A. Bandura y E. A. Locke, «Negative self-efficacy and goal effects revisited», *J Appl Psychol*, vol. 88, n.º. 1, pp. 87–99, feb. 2003.
- [39] J. B. Vancouver, «The depth of history and explanation as benefit and bane for psychological control theories», *Journal of Applied Psychology*, vol. 90, n.º. 1, pp. 38–52, 2005.
- [40] L. de Serres y M. Lafontaine, «Use of TIC: adaptation and validation of three measuring scales of affective variables», *Canadian Modern Language Review-revue Canadienne des Langues Vivantes*, vol. 62, n.º. 1, pp. 183–205, 2005.
- [41] I. Rega y F. Fanni, «Measuring Primary Schools Teachers' Perception of ICT through Self-Efficacy: A Case Study», *Journal of Universal Computer Science*, vol. 18, n.º. 3, pp. 410–428, 2012.
- [42] M. Area, «El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos: un estudio de casos», *Revista de educación*, n.º. 352, pp. 77–97, 2010.
- [43] Y. Liu y Z. Szabo, «Teachers' attitudes toward technology integration in schools: a four-year study», *Teachers and Teaching*, vol. 15, n.º. 1, pp. 5–23, 2009.
- [44] G. Sang, M. Valcke, J. van Braak, y J. Tondeur, «Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology», *Computers & Education*, vol. 54, n.º. 1, pp. 103–112, 2010.