

ARTÍCULO

Desarrollo de una escala de actitudes hacia el uso de las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) en la actividad docente

Development of scale for measuring the attitude towards the use of Information and Communication Technologies (ICT) in teaching

ROSA OBDULIA GONZÁLEZ ROBLES*, RODRIGO POLANCO BUENO**
Y EDUARDO PEÑALOSA CASTRO***

* Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

** Departamento de Derecho, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

*** Departamento de Ciencias de la Comunicación, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa
Correo electrónico:

Recibido el 17 de octubre de 2020; aprobado el 05 de marzo del 2021

RESUMEN

Este artículo reporta el proceso de diseño y validación de una escala para medir las actitudes de los profesores universitarios hacia el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la actividad docente. Inicialmente se diseñó una escala de 47 ítems tipo Likert, en donde se procuró que las frases representaran tanto las facilidades como los inconvenientes de usar estas herramientas en el proceso de enseñanza. Después someter dicha escala a un riguroso juicio de expertos se redujo a 32 ítems, los cuales fueron piloteados en una muestra de 176 profesores universitarios, justo antes de que, por razones de la pandemia de Covid-19, tuvieran que usar obligatoriamente

0185-2760/© 2016 Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior A.C. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

las TIC en su enseñanza. Se comprobó el poder discriminatorio de los reactivos y la escala fue sometida al análisis de confiabilidad y validez, tanto criterial como factorial de constructo.

PALABRAS CLAVE Actitudes; Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); Escalas de medición; Profesores; Universidades

ABSTRACT This article reports the process of design and validation of a scale to measure college teachers' attitudes towards the use of information and communication technologies (ICT) in teaching activities. Initially, a 47 item Likert-type scale was designed, in which the statements were tried to represent both the usefulness and drawbacks of using these tools in the teaching process. After submitting the scale to rigorous expert judgment, it was reduced to 32 items. This new scale was piloted in a sample of 176 university professors, just before they had to compulsorily use ICT in his teaching, due to the Covid-19 Pandemic. After an item analysis process aimed at verifying their discrimination power, the scale was submitted to reliability and validity testing. Both criterial and construct validation were established.

KEYWORDS Attitudes; Information and communication technologies (ICT); Measurement scales; Professors; Universities

INTRODUCCIÓN

La investigación que se reporta en este artículo forma parte del proyecto de investigación: “El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las Instituciones de Educación Superior (IES) del Consejo Regional del Área Metropolitana de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (CRAM-ANUIES)”. Uno de los propósitos del proyecto es obtener un diagnóstico del estatus de la incorporación de la tecnología a las prácticas docentes en las IES incorporadas al CRAM. En particular, de las tres líneas de interés dirigidas a dicho diagnóstico, este artículo se enfoca en la indagación de las actitudes de los profesores hacia el uso de las TIC en su labor docente, ya que es bien sabido que la incorporación de la tecnología en la educación, al igual que la incorporación de cualquier innovación, no está exenta de tropiezos y detractores.

Son muchas las investigaciones que han señalado los obstáculos a los que se enfrenta el docente para usar las TIC en sus clases. Hace veinte años, Ertmer (1999) distinguió dos tipos de barreras para utilizarlas: 1) las de primer orden, externas al profesor, como los recursos institucionales y el apoyo técnico-pedagógico, y 2) las de segundo orden, de carácter interno, como competencias, actitudes y creencias. En 2007, Hew y Brush (2007), haciendo una revisión de 48 investigaciones, encontraron en 40% de ellas, que

el principal obstáculo era la falta de recursos (equipo, *hardware*, conexión a internet rápida y segura, asistencia técnica, etc.), en el resto, los investigadores encontraron que las barreras eran de índole interna. En ese sentido, Sánchez y Galindo (2018), aludiendo a varios autores señalan:

Para entender el uso que hacen los docentes de las tecnologías es importante saber no sólo qué conocimientos elaboran o las barreras que los limitan. A tal respecto, también hemos de conocer las creencias y actitudes subyacentes a las prácticas educativas en el aula, ya que éstas son las que determinan su aplicación (Sánchez y Galindo, 2018: 343).

En todas las IES del CRAM se ha dado un proceso paulatino de inversión en recursos y formación del profesorado de distinta índole: inicial, permanente, informal, formal, etcétera; sin embargo, las TIC no acaban de integrarse a los procesos de enseñanza-aprendizaje donde, de acuerdo a Mata y Acevedo (2010), “el profesor es una de las piezas clave para que se produzca un cambio educativo” (Mata y Acevedo, 2010:150) y la actitud positiva que tenga hacia el uso de estas herramientas en su docencia es un factor de la mayor importancia para que dicha integración sea exitosa. En ese contexto, algunos investigadores consideran que “la actitud positiva se sustenta en una consideración hacia la tecnología como elemento clave en la consecución de mejores resultados de aprendizaje, lo que a su vez incrementa la posibilidad de utilizarlas en los procesos de enseñanza” (Blackwell *et al.*, 2014, y Key, 2006, citados por Sánchez y Galindo (2018: 344).

De acuerdo con González (1999), las actitudes de rechazo de los docentes hacia las tecnologías se fundamentan en los siguientes puntos:

a) la carencia de información sobre cuál es el uso apropiado de la tecnología en las aulas; b) la aparente complejidad del Internet; c) la ausencia de nuevas formas de evaluación con las cuales medir los nuevos aprendizajes; d) la preocupación acerca de lo apropiado de los contenidos, y e) la falta de tiempo y oportunidades de capacitación (González, 1999: 4).

Las premisas que este autor enunció hace veinte años continúan vigentes en la mesa de discusión. Por su parte, Padilla, Vega y Rincón (2014) en su artículo: “Tendencias y dificultades sobre el uso de las TIC en la educación superior” hacen una revisión documental de 40 textos científicos en clave hermenéutica, y en el memorando sobre *los inconvenientes para el uso de las TIC* consideran, además del aspecto tecnológico, el pedagógico, la capacitación del profesorado, los paradigmas y modelos educativos más afines a la formación de los universitarios y, además, “elementos tales como los contenidos, la administración de los recursos humanos y fácticos, los medios y herramientas comunicativos, los modelos

evaluativos y las estrategias didácticas encaminadas a una consolidación de actividades para el trabajo virtual o semi-presencial (Padilla, Vega y Rincón, 2014: 283).

Si el éxito de la incorporación de las TIC depende, principalmente, de que los profesores tengan una formación adecuada en cuanto a su uso y una actitud favorable hacia las mismas, será necesario, en primer lugar, que las instituciones brinden capacitación y asesoría a los docentes sobre el uso adecuado de las herramientas que ofrecen las TIC, incluyendo “el uso de las herramientas didácticas más apropiadas, para diseñar actividades de aprendizaje de calidad” (Tejedor, García-Valcárcel y Prada, 2009: 117) y, en segundo, que evalúen las actitudes que los profesores tienen hacia el uso de las TIC, porque sin un diagnóstico de qué tan favorable o desfavorable es la actitud que prevalece en los docentes será difícil fomentar un cambio en ellos.

ACTITUDES Y SU MEDIDA

A continuación se describen algunas definiciones de las actitudes:

Thurstone (1976) define la actitud como “la suma total de inclinaciones, sentimientos, prejuicios, distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico” (Citado por Mata y Acevedo 2010: 154)

Para Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1994), las actitudes se definen como:

Tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y a actuar en consonancia con dicha evaluación. Las actitudes poseen, por tanto, tres componentes básicos y definitorios que reflejan la complejidad de la realidad social. La formación y el cambio de actitudes operan siempre con estos tres componentes, que son:

- Componente cognitivo (conocimientos y creencias).
- Componente afectivo (sentimientos y preferencias).
- Componente conductual (acciones manifiestas y declaraciones de intenciones) (Coll, Pozo, Sarabia y Valls, 1994: 136).

Para Tejedor, *et al.* (2009):

Las actitudes son constructos cognitivos que se expresan a través de nuestras opiniones y nos predisponen a determinadas actuaciones. La actitud es una predisposición a la acción; una predisposición aprendida, no innata, estable aunque susceptible de

cambio, a reaccionar de una manera valorativa hacia el objeto, lo que implica una vinculación clara con la conducta a seguir (Tejedor, *et al.*, 2009: 117).

Fernández, Hinojo y Aznar (2002) hacen la siguiente alusión:

El concepto de actitud, como expresan Nieto y Sierra (1997: 57) “es un constructo que nos permite conocer las consistencias de lo que las personas dicen, piensan o hacen, de forma que dadas determinadas conductas se pueden predecir otras futuras” (citado por Fernández, Hinojo y Aznar 2002: 254).

Mata y Acevedo (2010) señalan ocho elementos comunes en el concepto de actitud. Se transcriben a continuación los cinco que nos parecieron más conectados con las definiciones antes presentadas:

a) Las actitudes expresan algún grado de aprobación o desaprobación; *b)* llevan implícitas una carga afectiva [...] *c)* implican la predisposición que tenga el individuo hacia determinado tema, suceso o idea; *d)* son aprendidas mediante las experiencias de la vida, y *e)* poseen múltiples dimensiones, pues incluyen un amplio espectro de respuestas de índole afectivo, cognitivo y conductual (Mata y Acevedo, 2010: 155).

En este orden de ideas es que se propone evaluar la actitud hacia el uso de las TIC por parte de los docentes de educación superior. Lo que los profesores creen, saben, sienten y piensan sobre el potencial que ofrecen las TIC, predispone y condiciona el uso que hagan de ellas como un verdadero medio de apoyo a la docencia.

La mayoría de los estudios sobre las actitudes utilizan instrumentos como cuestionarios, entrevistas y escalas. Al respecto, varios investigadores señalan que “De todos estos métodos empleados en la medida de actitudes, el que tiene mayor rango científico por ser el más estudiado, fundamentado, contrastado y, por ende, utilizado, es sin duda el de las escalas” (Torgeson, 1958; Morales, 2000; Morales, Urosa y Blanco, 2003, citados por Tejedor *et al.*, 2009: 117). En ese sentido, para Aigner (2008), “las escalas de actitud son técnicas de medida de la cantidad de una propiedad, llamada actitud hacia algo, poseída por un conjunto de personas” (Aigner, 2008: 1).

Una característica que hace deseable el uso de escalas es la posibilidad de asegurar la calidad del instrumento, en términos de su validez y su confiabilidad. Aun cuando las escalas difieran en forma o construcción, coinciden en un objetivo que se refleja en la definición propuesta por Tejedor (1984): “asignar a un individuo una posición numérica dentro de un continuo psicológico; posición que indica la valencia de la actitud hacia un objeto determinado” (Tejedor, 1984, citado por Tejedor *et al.*, 2009: 117-118).

Con base en estos argumentos y para los propósitos del proyecto que nos ocupa, se optó por implementar el uso de una escala. En este punto se cuestionó la existencia de algún instrumento validado que pudiera aplicarse en una población de profesores de las universidades de la región metropolitana de la Ciudad de México -en todo caso adaptarla antes de aplicar- o si se tenía que crear una, *ex profeso*, para este proyecto.

A partir de una búsqueda exhaustiva de escalas que pudieran servir para el propósito mencionado, se encontraron varios trabajos donde se evalúa la actitud de profesores universitarios hacia el uso de las TIC (Mata y Acevedo, 2010; Garzón, 2009; Tejedor *et al.*, 2009; Fernández, Hinojo y Aznar, 2002). Estos estudios coinciden en algunos resultados:

- a) La mayoría de los profesores están alfabetizados digitalmente -existe el conocimiento ya que utilizan estas tecnologías en la vida cotidiana y profesional-.
- b) La actitud es positiva hacia el uso de las TIC y los profesores confían en ellas como recursos didácticos.
- c) El escaso uso que hacen de estas herramientas en la docencia lo atribuyen a la falta de tiempo y, algunos, a la inseguridad de utilizarlas adecuadamente como apoyo pedagógico.

Desafortunadamente, con excepción del trabajo de Tejedor, *et al.* (2009), los demás no incluyen los reactivos que componen la escala. Para este fin se revisaron otras publicaciones, entre los que se encuentran: De Moya Martínez, *et al.* (2011); Mirete, García Sánchez y Hernández Pina (2015); García Valcárcel y Tejedor (2007); Hernández Ramos, *et al.* (2014) y Bas, Kubiátko, y Sünbül (2016). Aunque ninguna de las escalas planteadas en estas publicaciones fue adoptada para este estudio, todas ellas son un referente importante, de hecho, se optó por diseñar y validar una escala que representara los intereses específicos del proyecto planteado por el CRAM de la ANUIES en tanto ninguno de los instrumentos de medición de las actitudes encontrado en la revisión anterior se ajusta completamente a la naturaleza del proyecto a realizar.

METODOLOGÍA

Proceso de diseño de la escala

Con base en las consideraciones anteriores, se construyó una escala utilizando la metodología Likert, con el propósito de evaluar un constructo que se definió como *Actitud de los profesores universitarios hacia el uso de las TIC en la práctica docente*. Para evaluar este rasgo, en la primera etapa del diseño de la escala se redactaron oraciones que expresaban claramente actitudes favorables o desfavorables hacia el constructo medido. Después de

una revisión exhaustiva, los autores eliminaron 53 oraciones del grupo inicial de 100. Con las frases restantes se conformaron los enunciados de los 47 ítems que conformaron el *pre-cuestionario*. Cada uno de los ítems está planteado para que el respondiente la clasifique en una y solamente una de las siguientes cinco opciones:

- Total desacuerdo
- Desacuerdo
- Ni desacuerdo ni acuerdo
- De acuerdo
- Total acuerdo

La respuesta a cada ítem arroja una calificación entre 1 y 5, de tal suerte que el estar en total acuerdo con una oración que exprese una opinión favorable, o estar en total desacuerdo con una oración que exprese una opinión desfavorable equivale a una calificación de 5 y, en el caso contrario, el estar en total desacuerdo con una oración que exprese una opinión favorable, o estar en total acuerdo con una oración que exprese una opinión desfavorable equivale a 1. Con esta lógica, el no estar de acuerdo ni en desacuerdo arrojaría una calificación de 3 (punto medio de la escala) y el estar en desacuerdo o de acuerdo equivaldría a una calificación de 4 o 1 dependiendo de si la oración es favorable o desfavorable.

La metodología de Likert parte del supuesto que la respuesta a cada reactivo está en función de la posición del sujeto en el continuo de la variable medida: a mayor acuerdo con las oraciones que expresan una opinión favorable o a mayor desacuerdo con las oraciones que expresan una opinión desfavorable, el sujeto tiene más del rasgo que se está midiendo: actitud positiva. Esta escala es sumativa porque la suma de las respuestas al total de reactivos -que miden el mismo rasgo- sitúa al sujeto en la variable medida.

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE LA ESCALA

Con el fin de verificar la pertinencia de cada ítem y la claridad de su redacción, en la segunda etapa se convocó a tres especialistas en evaluación educativa y construcción de instrumentos. A cada juez, por separado, se le solicitó que revisara cada uno de los enunciados. El juez debería juzgar si el ítem:

- a) Contaba con una redacción clara y comprensible
- b) Era pertinente con relación al rasgo propuesto
- c) El contenido no se repetía en otro reactivo

Con base en las respuestas de los jueces, y con la colaboración de un lingüista, se eliminaron 15 reactivos y en algunos de los 32 restantes se realizaron las modificaciones sugeridas.

APLICACIÓN Y PILOTEO DEL CUESTIONARIO

El cuestionario de 32 ítems, resultante del proceso de validación de jueces, se aplicó, en la tercera etapa, a una muestra piloto de 176 profesores pertenecientes a tres instituciones universitarias; dos de ellas privadas y una pública. Es importante notar que algunos registros se descartaron debido a que los participantes dejaron de responder a alguno(s) de los ítems (valores perdidos). Por esta razón, algunos análisis se realizaron con solamente 167 sujetos (casos válidos).

Con el objeto de verificar la calidad del cuestionario como medida de la actitud de los profesores hacia el uso de las TIC como apoyo a la docencia, se realizaron varias pruebas de confiabilidad y validez. El primer análisis consistió en estimar la confiabilidad del cuestionario, específicamente su consistencia interna; el segundo se abocó al análisis de ítems, en el que se estimó el poder discriminativo de cada ítem mediante cuatro métodos diferentes; el tercer análisis consistió en someter los resultados a un análisis factorial, con el objeto de reducir la dimensionalidad de 32 variables a un número menor de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos. A continuación, se reportan los resultados de cada uno de los análisis por separado.

Análisis de confiabilidad: consistencia interna

Las pruebas más utilizadas para estimar la confiabilidad de una escala es su consistencia interna, es decir, el grado en el que diferentes partes de un instrumento miden el mismo atributo. Para este fin, se realizaron dos tipos de análisis, los cuales se describen a continuación.

1. Método de mitades equivalentes

Se aplicó el método de mitades equivalentes dividiendo el cuestionario en dos: los ítems pares y los impares, a fin de estimar la correlación entre los puntajes arrojados por estas dos mitades, en el entendido de que si el instrumento es consistente la correlación debe ser alta. En el cálculo de correlaciones se aplicó la fórmula de Profecía de Spearman-Brown (Kerlinger y Lee, 2002).

Como puede observarse en la tabla 1, el análisis de consistencia entre las dos mitades del cuestionario exhibe una correlación de 0.866. Aplicando la corrección mediante la fórmula de Spearman Brown, el valor de la consistencia interna se incrementa a 0.928.

Tabla 1

Coefficiente de correlación entre las puntuaciones de los ítems pares y los ítems impares y fórmula de profecía de Spearman-Brown

Correlaciones		Suma_Impares	Suma_Pares
Suma_Impares	Correlación de Pearson	1	.866**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	172	167
Suma_Pares	Correlación de Pearson	.866**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	167	170

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

2. Método α de Cronbach

La consistencia interna del instrumento se estimó con el α de Cronbach que arroja la media de las correlaciones entre los elementos de la prueba, con valor .934 en la escala de los 32 reactivos. En la tabla 2 muestra los resultados de este análisis.

Tabla 2

Resultados del análisis de consistencia interna mediante el coeficiente α de Cronbach

Reactivo	α Cronbach sin el elemento	Reactivo	α Cronbach sin el elemento	Reactivo	α Cronbach sin el elemento
R1	.932	R12	.931	R23	.932
R2	.933	R13	.932	R24	.931
R3	.934	R14	.932	R25	.932
R4	.933	R15	.934	R26	.931
R5	.932	R16	.932	R27	.933
R6	.934	R17	.931	R28	.934
R7	.933	R18	.932	R29	.931
R8	.933	R19	.934	R30	.930
R9	.933	R20	.931	R31	.931
R10	.933	R21	.934	R32	.930
R11	.932	R22	.930		

En su conjunto, los análisis anteriores permiten concluir que el instrumento exhibe una alta consistencia interna, lo cual significa que los diferentes elementos de la prueba miden el mismo atributo o constructo.

ANÁLISIS DE ÍTEMS: PODER DISCRIMINATIVO

De manera adicional al estudio de la confiabilidad se realizó un análisis de cada uno de los ítems de la escala mediante el examen de su poder discriminativo, el cual se refiere al grado en el que un reactivo diferencia entre un individuo que posee más de un rasgo que un individuo que posee poco. Para el caso de esta escala, un reactivo con un buen poder discriminativo debería poder distinguir entre profesores con una actitud favorable hacia el uso de la tecnología en la actividad docente y profesores con una actitud desfavorable. El análisis del poder discriminativo se realizó mediante los cuatro métodos que se describen a continuación.

1. Distribución de frecuencias

Este método, también conocido como formas de distribución, tiene la finalidad de identificar la distribución de las respuestas a cada reactivo, en el entendido de que las respuestas de los sujetos al reactivo tiendan a distribuirse normalmente. Como regla general, se aplica el criterio de que un ítem no discrimina adecuadamente si 80% o más de los sujetos eligen una sola misma de respuesta.

De los 32 reactivos que constituyeron la escala analizada, solamente los reactivos 8, 9 y 10 exhibieron porcentajes de respuestas de 82.2%, 81.8% y 80.7% respectivamente, como pudo apreciarse en la tabla 3.

2. Discriminación por sesgo y curtosis

El sesgo es el grado de asimetría -ya sea a la derecha o a la izquierda- de la distribución de frecuencias. La curtosis, por su lado, mide la mayor o menor concentración de los datos alrededor de la media. Bajo el criterio de que los ítems con estadísticos de asimetría y curtosis por fuera del intervalo $-2, 2$ no discriminan (porque se alejan de la distribución normal), se encontraron deficiencias en los reactivos sombreados de la segunda y la tercera columnas de la tabla 4. El reactivo 7, aunque exhibe una asimetría adecuada (-1.85), manifiesta una curtosis alta (3.8). Los reactivos 4, 8, 9 y 10 mostraron tanto un sesgo como una curtosis inadecuadas. Es interesante notar que estos tres últimos reactivos fueron los mismos que evidenciaron estar fuera de rango en el método de distribución de frecuencias.

3. Método correlacional

El tercer método examina el poder discriminativo del ítem, estimando la correlación entre el puntaje en el reactivo obtenido por cada sujeto y su puntaje en la prueba total, que consiste en la suma (o el promedio) de los ítems obtenida por cada sujeto. Si la correlación

Tabla 3
Resultados de la validación basada en la distribución de frecuencias

Reactivo/ Núm. casos	Total desacuerdo		Desacuerdo		Ni desacuerdo ni acuerdo		De acuerdo		Total acuerdo	
	f	%	F	%	F	%	f	%	F	%
R1/176	6	3.4	8	4.5	41	23.3	61	34.7	60	34.1
R2/176	5	2.8	1	0.6	16	9.1	45	25.6	109	61.9
R3/176	6	3.4	20	11.4	36	20.5	49	27.8	65	36.9
R4/174	3	1.7	1	0.6	5	2.9	42	24.1	123	70.7
R5/176	8	4.5	14	8	44	25	58	33	52	29.5
R6/175	9	5.1	12	6.9	22	12.6	37	21.1	95	54.3
R7/175	2	1.1	4	2.3	12	6.9	48	27.4	109	62.3
R8/174	2	1.1	0	0	1	0.6	27	15.5	144	82.2
R9/176	2	1.1	2	1.1	4	2.3	24	13.6	144	81.8
R10/176	2	1.1	0	0	6	3.4	26	14.8	142	80.7
R11/175	1	0.6	7	4	28	16	52	29.7	57	49.7
R12/174	5	2.9	4	2.3	25	14.4	61	35.1	79	45.4
R13/175	10	5.7	17	9.7	21	12	45	25.7	82	46.9
R14/176	10	5.7	19	10.8	44	25	58	33	45	25.6
R15/176	19	10.8	19	10.8	35	19.9	56	31.8	47	26.7
R16/176	3	1.7	8	4.5	31	17.6	41	23.3	93	52.8
R17/176	5	2.8	14	8	35	19.9	53	30.1	69	39.2
R18/175	4	2.3	6	3.4	20	11.4	60	34.3	85	48.6
R19/176	36	20.5	22	12.5	40	22.7	34	19.3	44	25
R20/176	6	3.4	7	4	33	18.8	51	29	79	44.9
R21/176	12	6.8	22	12.5	33	18.8	46	26.1	63	35.8
R22/176	5	2.8	9	5.1	32	18.2	49	27.8	81	46
R23/175	13	7.4	10	5.7	45	25.7	41	23.4	66	37.7
R24/176	7	4	7	4	35	19.9	43	24.4	84	47.7
R25/176	6	3.4	6	3.4	18	10.2	43	24.4	103	58.5
R26/176	6	3.4	17	9.7	47	26.7	48	27.3	58	33
R27/176	28	15.9	16	9.1	49	27.8	36	20.5	47	26.7
R28/175	8	4.6	11	6.3	35	20	59	33.7	62	35.4
R29/176	4	2.3	6	3.4	26	14.8	56	31.8	84	47.7
R30/176	8	4.5	6	3.4	43	24.4	63	35.8	56	31.8
R31/176	7	4	5	2.8	45	25.6	54	30.7	65	36.9
R32/176	5	2.8	9	5.1	22	12.5	57	32.4	83	47.2

entre estas dos variables es inferior a 0.2, se considera que el reactivo no discrimina entre quienes exhiben una actitud favorable y aquellos que muestran una actitud desfavorable. En el caso de este análisis, todos los ítems mostraron correlaciones superiores a 0.2, como puede apreciarse en la cuarta columna de la tabla 4.

4. Método de grupos contrastados

Este método compara los puntajes obtenidos de cada reactivo en dos grupos de sujetos: los que tienen una actitud muy favorable, cuyo puntaje total en la prueba¹ es igual o superior al tercer cuartil, P_{75} (cuyo valor es 122), como los que tienen una actitud muy desfavorable, cuyo puntaje total es igual o inferior al primer cuartil, P_{25} (en este caso 110). Un reactivo con buen poder discriminativo debería mostrar diferencias significativas entre estos dos grupos. En la tabla 4, columnas 8, 9 y 10 se muestra que todos los reactivos discriminan mediante la prueba U de Mann-Whitney la cual, al comparar las distribuciones de cada reactivo entre el grupo bajo y alto, evidenció diferencia significativa en todos. En las columnas 5, 6 y 7, además, se muestra que las medias de los grupos mencionados son significativamente diferentes, con la prueba de t-Student.

De los resultados anteriores se concluye que todos los ítems tienen el poder de discriminar entre los sujetos con una actitud favorable y los sujetos con una actitud desfavorable hacia el uso de las TIC en la práctica docente.

Análisis factorial

En la primera etapa se justificó la necesidad de realizar un análisis factorial, mostrando que hay un conjunto de variables interrelacionadas. Para este fin se calculó la matriz de correlaciones que es capaz de expresar la variabilidad conjunta de todas las variables. Como en este caso no se tenía una idea precisa sobre el número de factores que subyacen en la estructura de los datos, en esta primera etapa, se partió del supuesto de las 32 variables conformaban un solo factor.

En la segunda etapa se corrió el análisis factorial por el método de extracción denominado Componentes Principales², que se lleva a cabo con la extracción del número óptimo de factores, los cuales deben ser independientes (principio de ortogonalidad) y los menos posibles con la máxima explicabilidad (principio de parsimonia). Los resultados del análisis arrojaron siete factores que explican 64.7% de la varianza. Con todo y que el ajuste fue bueno, era difícil deducir el tipo de constructo que representaba cada factor.

En la tercera etapa, se corrió el método de Componentes Principales con rotación ortogonal VARIMAX³. El análisis arrojó siete factores con mucho más sentido desde el punto de vista de los que representaba cada uno en el contexto de la escala, encontrándose sólo algunas variables que se salían del contexto. Se procedió entonces a correr varias veces el

¹ Se suman para cada sujeto los valores de los 32 reactivos

² En que los factores se extraen directamente de la matriz de correlaciones, reduciendo su dimensión (Pérez, 2004). De hecho, por este método, los factores obtenidos son los autovectores de la matriz de correlaciones re-escalados.

³ Respeto la independencia de la solución inicial que minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor y simplifica la interpretación de los factores optimizando la solución por columna.

Tabla 4
Resultados de la validación

Ri	Asimetría y Curtosis		Corr. ítem-total	Bajos (n=60)	Altos (m=63)	Sig. t	Bajos (n=60)	Altos (m=63)	Sig. U
	A	C		Dif. medias	valor-t		Mann-Whitney U	Mann-Whitney U	
R1	-.843	.374	.568	1.19	6.92	.000	679.5	3100.5	.000
R2	-1.971	4.295	.470	.78	4.72	.000	960.5	2809.5	.000
R3	-.683	-.483	.380	.67	3.21	.001	1153.5	2626.5	.000
R4	-2.712	9.355	.531	.69	5.07	.000	1043.5	2736.5	.000
R5	-.678	-.138	.540	1.24	7.01	.000	716	3064	.000
R6	-1.260	.585	.380	.54	2.51	.013	1291	2489	.001
R7	-1.848	3.800	.502	.85	5.78	.000	934	2846	.000
R8	-4.101	22.425	.482	.42	3.77	.000	1314	2644	.000
R9	-3.376	13.258	.518	.55	4.20	.000	1275	2505	.000
R10	-3.291	13.737	.537	.47	3.94	.000	1305	2475	.000
R11	-1.015	.362	.527	1.06	7.16	.000	743	3037	.000
R12	-1.316	1.767	.639	1.16	7.17	.000	651.5	3128.5	.000
R13	-1.050	.020	.535	1.52	7.96	.000	636	3144	.000
R14	-.574	-.396	.545	1.52	8.50	.000	554	3226	.000
R15	-.609	-.668	.431	.76	3.05	.003	1219.5	2560.5	.000
R16	-1.126	.560	.541	1.15	7.02	.000	726	3054	.000
R17	-.831	-.054	.687	1.56	10.2	.000	370	3410	.000
R18	-1.395	1.893	.537	1.05	6.39	.000	757	3023	.000
R19	-.191	-1.288	.358	.74	2.91	.004	1318	2462	.003
R20	-1.089	.706	.619	1.38	8.64	.000	546	3234	.000
R21	-.662	-.649	.388	.94	4.29	.000	1065.5	2714.5	.000
R22	-1.055	.509	.756	1.61	10.8	.000	324.5	3455.5	.000
R23	-.762	-.269	.599	1.12	5.43	.000	787.5	2992.5	.000
R24	-1.090	.552	.659	1.17	6.44	.000	686	3094	.000
R25	-1.642	2.267	.588	.80	4.14	.000	1097	2683	.000
R26	-.554	-.494	.674	1.72	11.14	.000	311.5	3468.5	.000
R27	-.360	-1.012	.488	1.33	5.73	.000	833.5	2946.5	.000
R28	-.906	.249	.317	1.01	5.45	.000	791	2989	.000
R29	-1.242	1.308	.696	1.39	9.3	.000	413	3367	.000
R30	-.882	.542	.722	1.63	10.9	.000	313.5	3466.5	.000
R31	-.867	.421	.656	1.54	10.26	.000	349.5	3430.5	.000
R32	-1.277	1.205	.723	1.51	9.86	.000	337.5	3442.5	.000

análisis factorial retirando paulatinamente estas variables, hasta llegar a un número de factores que permitiera, por un lado, un buen ajuste del modelo a los datos y, por otro, deducir qué tipo de constructo teórico estaba representado cada factor. Así, en la solución final se excluyeron seis reactivos.

De los resultados obtenidos se observó primero la prueba de esfericidad de Bartlett (ver tabla 5), donde se muestra que la matriz de correlaciones no es la matriz identidad, es decir, hay una varianza común diferente de cero (Sig. <.001).

Tabla 5
Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.919
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	2433.398
	Gl	325
	Sig.	.000

Por último, y como se puede apreciar en la tabla 6, los 26 reactivos de la solución final han permitido disminuir las dimensiones a cuatro variables latentes o factores. Las saturaciones o coeficientes de los reactivos en cada factor son superiores a .50, indicando correlaciones altas con el factor en el que están incluidos. Así, en el factor 1, los coeficientes de los nueve reactivos varían de .762 del reactivo R32 (de mayor explicabilidad en el factor) a .549 del R31 (de menor explicabilidad). De manera semejante, los cinco reactivos que conforman el factor 2 tienen saturaciones que varían de .838 (R10) a .631(R7). Las de los seis reactivos del factor 3 van de .741 (R21) a .532 (R15) y las del factor 4 varían de .777 (R13) a .533 (R16). Los reactivos R8, R9 y R10, que estaban en observación por no cumplir con dos criterios de discriminación, no se han excluido; los tres forman parte del factor 2 con altos niveles de correlación con él, de .829, .734 y .838, respectivamente y, en consecuencia, con alto grado de explicabilidad.

Tabla 6.
Matriz de componentes rotada

	Reactivo	Componente			
		1	2	3	4
FACTOR 1	32. Las TIC permiten mejorar la docencia.	.762	.253	.230	.152
	20. Las TIC permiten una enseñanza innovadora.	.758	.209		.140
	22. Las TIC enriquecen y potencializan el aprendizaje de mis alumnos.	.748	.309	.266	.139
	30. Con las TIC logro promover el aprendizaje autónomo de mis alumnos.	.717		.203	.409
	26. Las TIC favorecen el aprendizaje centrado en el estudiante.	.701		.191	.334
	29. El uso de las TIC implica el desarrollo de nuevas competencias en los estudiantes.	.670	.302	.124	.300
	1. Las TIC facilitan la comunicación a estudiantes que se muestran reservados en clase	.624	.253		.174

FACTOR 1	27. Los estudiantes no se motivan más a trabajar en una materia porque se usen las TIC.	.591	.387	
	31. Los productos digitales creados por alumnos de una generación motivan a los de generaciones posteriores.	.549	.142	.204 .441
FACTOR 2	10. Las TIC permiten a los alumnos acceder a bibliotecas y bases de datos digitales.	.248	.838	.103
	8. Las TIC permiten compartir materiales que pueden consultarse desde cualquier lugar y horario.		.829	.168
	9. Las TIC permiten compartir materiales que elaboran expertos de todo el mundo.	.182	.734	.212
	4. Las TIC dan opción a los alumnos de comunicarse conmigo fuera del horario de clase.	.254	.717	.105
	7. Mis alumnos acceden durante el curso a materiales que les comparto mediante las TIC.	.180	.631	.241
FACTOR 3	21. Es difícil aprender a utilizar las TIC en la práctica docente.		.741	.245
	23. Se pierde mucho tiempo de clase cuando se utilizan las TIC en ella.	.217	.230	.727 .153
	19. Las ventajas de utilizar las TIC no compensan el tiempo requerido por el profesor en su entrenamiento.		.676	
	25. El uso de las TIC en la enseñanza menoscaba el rol del docente.	.318	.273	.648
	24. Las TIC dificultan el aprendizaje de mis alumnos.	.335	.360	.611 .108
	15. El seguimiento del aprendizaje de los alumnos es muy difícil mediante el uso de las TIC.	.248	.532	.162
FACTOR 4	13. Las TIC facilitan mi trabajo evaluando automáticamente algunos tipos de exámenes	.210	.181	.777
	14. Las TIC facilitan que los alumnos se evalúen entre sí.	.243	.112	.133 .689
	11. Las TIC permiten planificar las evaluaciones que se llevarán a cabo en el curso.	.232	.379	.589
	17. Las TIC apoyan la función tutorial que realizo.	.485	.172	.189 .547
	12. Las TIC permiten dar a cada estudiante o equipo retroalimentación textual.	.294	.401	.188 .536
	16. Las TIC ofrecen softwares que facilitan calcular la evaluación global a partir de las parciales.	.443	.211	.533

Las cuatro variables latentes o factores mostrados en la tabla anterior, son capaces de explicar 60.4% de la varianza de los datos. Esta varianza se consigue porque el factor 1 explica 20.07%, el 2 explica 15.521%, el 3 y 4 señalan porcentajes muy semejantes de 12.569 y 12.218, respectivamente.

En la cuarta y última etapa, se establecieron las combinaciones lineales que definen cada factor, dándoles un nombre con relación a las variables incluidas en ella (ver tabla 7).

Tabla 7.
Combinaciones lineales de cada factor

Factor 1	.762(R32)+.758(R20)+.748(R22)+.717(R30)+.701(R26)+.670(R29)+.624(R1)+.591(R27)+.549(R31)
Factor 2	.838(R10)+.829(R8)+.734(R9)+.717(R4)+.631(R7)
Factor 3	.741(R21)+.727(R23)+.676(R19)+.648(R25)+.611(R24)+.532(R15)
Factor 4	.777(R13)+.689(R14)+.589(R11)+.547(R17)+.536(R12)+.533(R16)

Estas combinaciones calculadas para cada docente que participó permiten tener un perfil sobre los cuatro aspectos que evalúa cada uno de los factores, que se definen a continuación.

Factor 1: Valoración de las TIC por el impacto que tienen sobre el aprendizaje y la motivación

Factor 2: Valoración de las TIC como un medio para tener acceso a recursos materiales y de comunicación.

Factor 3: Obstáculos a los que se enfrenta el docente para utilizar las TIC en su docencia.

Factor 4: Valoración de las TIC como medio de evaluación y seguimiento.

Es interesante notar que los factores 1, 2 y 4 agrupan ítems dirigidos al reconocimiento y aquilatamiento de las TIC en diferentes aspectos de la enseñanza, con lo cual puede o no estar de acuerdo el docente, mientras el factor 3 hace referencia a la manera como son percibidos los obstáculos o dificultades enfrentados al usar las TIC. Cuando estos obstáculos son valorados como triviales, la actitud hacia las TIC es favorable. Por el contrario, cuando se asumen como difíciles de superar o como problemáticos, la actitud es negativa.

CONCLUSIONES

El instrumento para medir la “Actitud del profesor universitario hacia el uso de las TIC en su práctica docente”, se elaboró con base en una escala de actitudes tipo Likert siguiendo con rigurosidad todos los pasos indicados por los expertos en psicometría. La escala que se aplicó a 167 docentes universitarios consta de 32 reactivos con buenas características de discriminación en tanto todos los valores de la prueba de Mann Whitney para cada ítem, al comparar las distribuciones entre los grupos extremos, son altamente significativos (método de *Grupos contrastados*) y, también, en tanto todos obtuvieron correlaciones por encima del criterio establecido con el total (*correlación ítem-total menos el ítem*). Dejándose en observación solamente los reactivos R8, R9 y R10 por no cumplir con dos de los criterios de discriminación (*Distribución de frecuencias y Sesgo y curtosis*), que pararon

los 29 reactivos restantes. Los 32 reactivos mostraron ser confiables, los procedimientos de *División por mitades* y α de Cronbach, proporcionaron valores superiores a .90. Respecto a la validez, utilizando la técnica del análisis factorial exploratorio, mostró que, si se eliminan seis de los 32 reactivos evaluados empíricamente, la correlación entre los 26 restantes puede explicarse con 4 variables latentes o factores subyacentes que explican el 60.4% de la varianza de los datos, que se considera satisfactoria. El primer factor, que evalúa *la valoración de las TIC por el impacto que tienen sobre el aprendizaje y la motivación*, explica 20.07 % de dicha varianza; el segundo, que permite *la valoración de las TIC como medio de accesibilidad a recursos materiales y humanos*, explica 15.521%, el factor 3 que evalúa *el reconocimiento del docente sobre los obstáculos a los que se enfrenta para utilizar las TIC*, explica 12.569% y, por último, el cuarto factor, que permite al docente *valorar las TIC como medio de evaluación y seguimiento*, explica 12.218 % de la varianza.

Por las propiedades métricas de la escala creemos que hemos aportado un instrumento de 26 reactivos (que pueden expresarse en cuatro variables latentes) válido y confiable que puede ayudar en la medición de la actitud del profesor universitario hacia el uso de las TIC en su práctica docente en futuras investigaciones.

No deja de ser interesante el hecho de que el piloteo del instrumento, y su posterior aplicación en tres IES de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se haya realizado justamente antes de la pandemia de Covid-19 y el inevitable confinamiento al que tuvieron que someterse los ciudadanos de todo el planeta. Estas condiciones trajeron como consecuencia, el trastorno de las actividades educativas en su modalidad convencional y la necesidad insoslayable de transitar a una educación mediada por recursos tecnológicos. Jardines infantiles, escuelas, colegios e Instituciones de Educación Superior se vieron en la forzosa necesidad de utilizar (en muchos casos improvisar) tecnologías que permitieran continuar de la mejor manera su tarea educativa. Es así como el personal docente tuvo que encarar la tarea de transitar desde una educación presencial a una educación en línea, en muchos casos sin mayor preparación previa. Esto, a nuestro juicio, abre nuevas preguntas de investigación que permitan conocer la forma en que este uso inesperado e ineluctable de la tecnología ha modificado las actitudes de los y las profesoras hacia el uso de las TIC en la actividad docente.

REFERENCIAS

- Aigner, M. A. (2008). Técnicas de medición por medio de escalas. *La Sociología en sus Escenarios*. CEO. Revista electrónica. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/view/6552/6002>
- Bas, Gökhan, Kubiato, M. y Sünbül, A. M. (2016). Teacher's perceptions towards ICTs in teaching-learning processes: Scale validity and reliability study. *Computers in Human Behavior*, 62, 176-185.

- Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., y Wartella, E. (2014). Factors influencing digital technology use in early childhood education. *Computers & Education*, 77, 82-90. DOI: 10.1016/j.compedu.2014.04.013
- Coll, C., Pozo, J., Sarabia, B., & Valls, E. (1994). *Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*, 2ª. ed. Madrid: Santillana.
- De Moya Martínez, M. V., Hernández Bravo, J. R., Hernández Bravo J. A., Cozar Gutiérrez, R. (2011). Análisis de los estilos de aprendizaje y las TIC en la formación personal del alumnado universitario a través del cuestionario REATIC. *Revista de Investigación Educativa*, 29 (1), 137-156.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61.
- Fernández, F., Hinojo, F.J. y Aznar, L.I. (2002). Las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la educación. *Contextos Educativos*, 5. Universidad de Granada: España, pp. 253-270.
- García Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2007). Estudio de las actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC en su práctica docente. Décimo Congreso Iberoamericano Edutec 2003, ., 23-25 de octubre de 2007. Buenos Aires, Argentina.
- Garzón, R. (2009). Actitudes de los profesores en torno al uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación: el caso de la Universidad Autónoma de Chiapas. Recuperado de: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_07/ponencias/0841-F.pdf
- González, P. (1999). *El profesorado en la España actual*. Barcelona: Paidós.
- Hernández Ramos, J. P. Martínez Abad, F. García Peñalvo, F. J. Herrera García, M. E. y Rodríguez-Conde, M. J. (2014). Teacher's attitude regarding the use of ICT, A factor reliability and validity study. *Computers in Human Behavior*, 31, 509-516.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55, 223-252.
- Kay, R. H. (2006). Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383-408.
- Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (2002) *Investigación del Comportamiento*. México: Mc Graw-Hill.
- Mata, A.I y Acevedo A.C (2010). La actitud de los profesores hacia el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. *Investigación y Postgrado*. v.25 n.2-3 septiembre 2010. Caracas, Venezuela. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872010000200005
- Mirete, A. B. García Sánchez, F. A., y Hernández Pina, F. (2015). Cuestionario para el estudio de la actitud el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC) en educación superior. Estudio de fiabilidad y validez. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*. 29 (2), 75-89.
- Morales, P. (2000). *Medición de actitudes en psicología y educación. Construcción de escalas y problemas metodológicos*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Morales, P.; Urosa, B. & Blanco, A. (2003). *Construcción de escalas de actitudes tipo Likert*. Madrid: La Muralla.
- Padilla-Beltrán, J. E., Vega-Rojas, P. L. y Rincón-Caballero, D. A. (2014). Tendencias y dificultades sobre el uso de las TIC en la educación superior. *Ciencias de la Educación, Entramado* 10 (1), 272-295.

- Sánchez García, A. B. y Galindo Villardón, P. (2018). Uso e integración de las TIC en el aula y dificultades del profesorado en activo de cara a su integración. *Profesorado. Revista del currículum y formación del profesorado*, 22(3), 341-358. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10481/53398>
- Tejedor, F.J. (1984). La medida de actitudes: aportaciones metodológicas y algunas aplicaciones al estudio de la problemática educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 2 (4); 145-166
- Tejedor, F. J., García-Valcárcel, A, & Prada, S. (2009). Medida de actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC. *Comunicar*, 33, XVII, p. 115-124. DOI: 10.3916/c33-2009-03-002.
- Torgeson, W. (1958). *Theory and Methods of Scaling*. Wiley: New York.