



Validación del cuestionario: uso de las TIC y estilos de aprendizaje en estudiantes de posgrado

Validation of the questionnaire: ICT use and learning styles in graduate students

Validação de questionário: uso de TIC e estilos de aprendizagem em alunos de pós-graduação

ARTÍCULO ORIGINAL



Isabel Aurora Salicio-Moreno 
isabel.salicio@unmsm.edu.pe

Angel Anibal Mamani-Ramos 
amamanir@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.710>

Artículo recibido 25 de julio 2023 | Aceptado 23 de agosto 2023 | Publicado 10 de enero 2024

RESUMEN

El uso de las TIC como una herramienta pedagógica despierta considerable interés en los estudiantes porque permite conocer su estilo de aprendizaje en función de sus actitudes ante el empleo de estas tecnologías. El objetivo fue analizar las propiedades psicométricas del cuestionario sobre uso de las TIC y estilos de aprendizaje (TICEA) en estudiantes de posgrado. El estudio fue de enfoque cuantitativo, de tipo no experimental, con corte transversal correlacional y muestreo probabilístico simple. Se aplicó el instrumento TICEA a 203 alumnos de maestría en Educación de ambos sexos con edades entre 24 y 68 años. Los resultados mostraron un análisis factorial confirmatorio (AFC) con valores adecuados ($\chi^2/df = 1.368$, RMSEA = .043, SRMR = .075, GFI = .988, CFI = .990, TLI = .989), con cargas superiores o iguales a .39, y un análisis de consistencia interna excelente de .92 usando el coeficiente de confiabilidad Omega. Se concluye que el instrumento es válido y confiable.

Palabras clave: Análisis factorial; Confiabilidad; Cuestionario; Estudiantes de posgrado; Propiedades psicométricas

ABSTRACT

The use of ICT as a pedagogical tool arouses considerable interest in students because it allows to know their learning style according to their attitudes towards the use of these technologies. The objective was to analyze the psychometric properties of the questionnaire on ICT use and learning styles (TICEA) in graduate students. The study was quantitative, non-experimental, with a cross-sectional correlational approach and simple probability sampling. The TICEA instrument was applied to 203 master's degree students in education of both sexes aged between 24 and 68 years. The results showed a confirmatory factor analysis (CFA) with adequate values ($\chi^2/df = 1.368$, RMSEA = .043, SRMR = .075, GFI = .988, CFI = .990, TLI = .989), with loadings greater than or equal to .39, and an excellent internal consistency analysis of .92 using the Omega reliability coefficient. It is concluded that the instrument is valid and reliable.

Key words: Factor analysis; Reliability; Questionnaire; Graduate students; Psychometric properties

RESUMO

A utilização das TIC como ferramenta pedagógica desperta um interesse considerável nos estudantes porque nos permite conhecer o seu estilo de aprendizagem em termos das suas atitudes face à utilização destas tecnologias. O objetivo foi analisar as propriedades psicométricas do questionário sobre a utilização das TIC e os estilos de aprendizagem (TICEA) em estudantes de pós-graduação. O estudo foi quantitativo, não-experimental, com uma abordagem correlacional transversal e amostragem probabilística simples. O instrumento TICEA foi aplicado a 203 estudantes de Mestrado em Educação, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 24 e os 68 anos. Os resultados evidenciaram uma análise factorial confirmatória (AFC) com valores adequados ($\chi^2/df = 1.368$, RMSEA = .043, SRMR = .075, GFI = .988, CFI = .990, TLI = .989), com cargas maiores ou iguais a .39, e uma excelente análise de consistência interna de .92 através do coeficiente de fiabilidade Omega. Conclui-se que o instrumento é válido e fiável.

Palavras-chave: Análise factorial; Fiabilidade; Questionário; Estudantes de pós-graduação; Propriedades psicométricas

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la sociedad se encuentra en la época del conocimiento y la información, en donde se ha obligado a las universidades a cambiar su forma de trabajo, los docentes no estaban preparados para actuar en la virtualidad, lo que generó una brecha digital, un problema desventajoso en la actualidad, pues sus principales obstáculos eran la carencia de recursos tecnológicos, la complejidad de usarlas en el aula, el desconocimiento de nuevas formas de evaluar, la falta de tiempo y capacitación; así como la actitud resiliente a aprender (Acosta-Castillo, 2016; Cózar-Gutiérrez et al., 2016; Ferrada-Bustamante et al., 2021; González-Robles et al., 2021; Lárez, 2020). Como consecuencia de ello, muchos estudiantes universitarios obtenían resultados desfavorables en sus calificaciones, había distanciamiento entre el contenido curricular y lo que realmente aprendían e incluso en varios casos desertaban, debido a que su forma de enseñar no se adecuaba a sus estilos de aprendizaje.

Desde una mirada positiva y competitiva, las TIC cobraron más importancia que nunca, se convirtieron en instrumentos innovadores y potenciadores de la práctica pedagógica que llevan a mayores niveles de enseñanza y aprendizaje, favorecen competencias y habilidades digitales como creatividad, autonomía, manejo responsable, pensamiento computacional para un buen desempeño en el ámbito personal, social y laboral, porque cuanto más el profesorado esté involucrado en la búsqueda de opciones

creativas e innovadoras, mejor será el desarrollo de esta transformación (Cabanillas-García et al., 2019; Malpica-Capacho, 2020; Navarro et al., 2020; Pozuelos-Estrada et al., 2020; Vaillant et al., 2022). Asimismo, en el mercado laboral actual se demanda profesionales que sean cada vez más competentes en distintas áreas y que sepan utilizar herramientas digitales, ya que le dará acceso a una amplia gama de oportunidades. Desde el lado de los estilos de aprendizaje, son piezas claves para la educación, el diseño de instrucciones y la evaluación, además, son importantes en el crecimiento de los estudiantes para su mejora continua (Brosig-Rodríguez et al., 2021). Adicional a ello, son herramientas idóneas para que los profesores conozcan cómo están aprendiendo sus estudiantes, cambien o refuercen su propio estilo de enseñanza, mejoren la acción didáctica y logren resultados positivos ante exigencias universitarias (Barbosa-Granados y Amariles-Jaramillo, 2019; Cardozo et al., 2021).

Por lo tanto, viendo el contexto, se infiere que la interacción de las tecnologías y estilos de aprendizaje es un campo de gran beneficio para las universidades, debido a que el aprendizaje de sus estudiantes les ayuda adquirir habilidades y competencias digitales idóneas para saber hacer, resolver problemas y desarrollar un aprendizaje significativo y funcional, donde la capacidad motivadora que ofrecen las herramientas puede verse influenciada por el estilo preeminente de cada estudiante.

Con respecto a la conceptualización de la primera variable las TIC, Ferrada-Bustamante et al., (2021), partiendo de la teoría conectivista, las definen como un conjunto de tecnologías para gestionar y enviar información a todo lugar. Desde este modelo, otros autores lo han definido como dispositivos que facilitan almacenar, producir, editar, cambiar y transmitir datos entre sistemas, facilitando el conocimiento y la información en un formato accesible y eficaz en el proceso de aprendizaje (Cabanillas-García et al., 2019; Valverde-López y Ureña-Hernández, 2021; Vega-Hernández, 2018). El estudio asume que las TIC son un conjunto de herramientas informáticas encargadas de recopilar, procesar, sintetizar, rescatar y presentar información en múltiples formas, con base en las necesidades del usuario. En la segunda variable los estilos de aprendizaje; Acosta-Castillo (2016) y De Moya-Martínez et al., (2011) los definen como la forma en que un individuo aprende usando un método o estrategia cognitiva; estas preferencias unas más que otras son las que determinan nuestro estilo de aprendizaje, el modo en que se procesa y recibe la información desde la propia percepción, en donde influye considerablemente la edad, la autoexigencia, el contexto y el tiempo del aprendizaje. El estudio asume que los estilos de aprendizaje son las preferencias, rasgos, indicadores o características cognitivas, fisiológicas y afectivas que van a influir en las actitudes y comportamientos de los estudiantes.

A través de los años se han utilizado distintos instrumentos para identificar los estilos de cada estudiante, los más empleados son los de Felder y Silverman, quienes crearon un inventario de 44 ítems que se usa para medir las preferencias de aprendizaje de los estudiantes; y el modelo de Honey y Mumford Learning Styles Questionary que se adaptó por Alonso en el año 1992, para los universitarios hispanohablantes, de esta adaptación resultó el cuestionario CHAEA, que cuenta con 80 ítems divididos en cuatro grupos de 20 ítems correspondientes a los cuatro estilos de aprendizaje (activo, reflexivo, pragmático y teórico), que se usan en la educación para medir el estilo predominante del estudiantado y así poder elaborar estrategias de enseñanza (Albornoz-Jiménez et al., 2022; Chúmbez-Rodríguez, 2017; Freiberg-Hoffmann et al., 2020; Gamboa-Mora et al., 2015; Hernández-Bravo et al., 2010; Vega-Hernández, 2018).

Además, en la realidad peruana y en Latinoamérica, se evidencia en el estudio de las propiedades psicométricas del cuestionario REATIC de De Moya-Martínez et al., (2011) donde los autores miden la relación de los estilos de aprendizaje con las TIC en la formación de universitarios, que fue creado en el año 2011, el cual se encuentra actualmente desactualizado con respecto a sus herramientas tecnológicas. Por lo que resulta útil completar este vacío generado por la escasez de instrumentos con el Test de TICEA, que será de gran utilidad, por un lado, porque se ha

diseñado para diagnosticar conocimientos sobre las TIC y el uso que haces de las mismas, y, por otro lado, se pretende determinar la relación existente entre el estilo de aprendizaje con el empleo de las TIC en la formación personal.

MÉTODO

El estudio se realizó bajo el enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, corte transversal y análisis correlacional usando el muestreo probabilístico simple, dirigido a 203 estudiantes de maestría de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, Perú, el cual constó de 83 hombres y 120 mujeres con edades comprendidas entre 24 y 68 años ($M = 37.79$; $DT = 9.71$).

En la recolección de la información se utilizó el “cuestionario uso de las TIC y estilos de aprendizaje” (TICEA), el cual fue diseñado, por un lado, con base en los planteamientos de De Moya-Martínez et al., (2011), quienes desarrollaron el cuestionario sobre la relación de los estilos de aprendizaje con las TIC en la formación personal del alumnado (REATIC) y; por otro lado, en función de la revisión de literatura científica vigente respondiendo al contexto actual. El cuestionario consta de 32 ítems, con preguntas cerradas y bajo una escala de estimación politómica (que va del 1 al 4). Dentro de su estructura presenta seis factores: uso de las TIC (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), impacto de la utilización de las TIC por profesores (12, 13, 14, 15, 16), estilo de aprendizaje activo (19, 25, 27 y 30), estilo de aprendizaje reflexivo (20, 24,

28 y 31), estilo de aprendizaje teórico (18, 21, 29 y 32) y estilo de aprendizaje pragmático (17, 22, 23 y 26). Asimismo, en la validación de contenido por expertos participaron cuatro investigadores experimentados quienes sugirieron en cada ítem optar por herramientas que se usen en la actualidad y, juntamente con la correctora de estilo, se revisó la coherencia y claridad de la redacción.

En cuanto al procesamiento de los datos, se inició con la recolección de datos, se contó con la autorización de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, de su profesorado y el consentimiento informado del estudiantado. El cuestionario fue aplicado entre junio y julio del año 2021 por el investigador, con un tiempo de 15 minutos para responder el cuestionario.

En cuanto al análisis de la información, se realizó un análisis factorial confirmatorio (AFC) para comprobar la estructura del diseño (Batista-Foguet et al., 2004; Lloret-Segura et al., 2014); para garantizar el ajuste de calidad, se empleó índices de bondad de ajuste: Chi-cuadrado sobre los grados de libertad ($\chi^2/df < 3$), error de aproximación cuadrático medio (RMSEA $< .08$), residuo cuadrático medio estandarizado (SRMR $< .08$), índice de bondad de ajuste (GFI $\geq .90$), índice de ajuste comparativo (CFI $\geq .95$) e índice de Tucker-Lewis (TLI $\geq .95$). Los puntos de corte siguieron las recomendaciones de Hair et al., (2019) y Ruiz et al., (2010), lo cual permitió verificar la adecuación del modelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La validez de contenido de TICEA, compuesto por 32 ítems, realizada mediante la V de Aiken, fue de .983 como valor global, que corresponde a pertinencia del ítem (P) y claridad de la redacción (CR). A nivel de factores, los valores oscilaron entre .925 y 1, tanto en P (Uso de las TIC [UT] = .958; Impacto de la utilización de las TIC por profesores

[IUTP] = .988; Estilo de aprendizaje activo [EAA] = .984; Estilo de aprendizaje reflexivo [EAR] = 1; Estilo de aprendizaje teórico [EAT] = .984; Estilo de aprendizaje pragmático [EAP] = .984); como CR (UT = .979; IUTP = .925; EAA = .969; EAR = 1; EAT = .984; EAP = .953). Ver tabla 1.

Tabla 1. Validez de contenido de TICEA mediante V de Aiken.

| Ítems | Pertinencia (P) | Claridad (CR) | Factores | Pertinencia (P) | Claridad (CR) | Global |
|-------|-----------------|---------------|----------------------------------|-----------------|---------------|--------|
| 1 | 1 | 0.938 | | | | |
| 2 | 0.938 | 0.938 | | | | |
| 3 | 0.875 | 1 | | | | |
| 4 | 1 | 1 | | | | |
| 5 | 1 | 1 | | | | |
| 6 | 0.938 | 1 | Uso de las TIC | | | |
| 7 | 1 | 0.938 | (UT) | 0.958 | 0.979 | |
| 8 | 0.938 | 0.938 | | | | |
| 9 | 0.938 | 1 | | | | |
| 10 | 0.875 | 1 | | | | |
| 11 | 1 | 1 | | | | |
| 12 | 1 | 0.938 | | | | |
| 13 | 1 | 0.938 | Impacto de la utilización de las | | | |
| 14 | 1 | 0.938 | TIC por profesores | | | |
| 15 | 1 | 0.938 | (IUTP) | 0.988 | 0.925 | |
| 16 | 0.938 | 0.875 | | | | 0.9830 |
| 19 | 1 | 1 | | | | |
| 25 | 0.938 | 0.938 | Estilo de aprendizaje activo | | | |
| 27 | 1 | 0.938 | (EAA) | 0.984 | 0.969 | |
| 30 | 1 | 1 | | | | |
| 20 | 1 | 1 | | | | |
| 24 | 1 | 1 | Estilo de aprendizaje reflexivo | | | |
| 28 | 1 | 1 | (EAR) | 1 | 1 | |
| 31 | 1 | 1 | | | | |
| 18 | 1 | 1 | | | | |
| 21 | 1 | 1 | Estilo de aprendizaje teórico | | | |
| 29 | 1 | 1 | (EAT) | 0.984 | 0.984 | |
| 32 | 0.938 | 0.938 | | | | |
| 17 | 1 | 1 | | | | |
| 22 | 1 | 1 | Estilo de aprendizaje pragmático | | | |
| 23 | 0.938 | 0.875 | (EAP) | 0.984 | 0.953 | |
| 26 | 1 | 0.938 | | | | |

Análisis factorial confirmatorio

Los resultados del AFC demostraron que el modelo descrito no se ajusta a los datos del estudio; por cuanto uno de los índices no presentó un valor adecuado (SRMR = .081), a diferencia de los demás (RMSEA = .053; $\chi^2/gf=1.57$, CFI= .983 y TLI= .982). Tras el AFC inicial se procedió a realizar un análisis para reespecificación del modelo (modificación de índices). En dicho análisis se

detectó que los ítems 18, 20 y 26 aparecían en más de un factor, lo cual demostró la invalidez de estos ítems, por lo que fueron eliminados. Luego de la eliminación de los ítems, se procedió nuevamente a calcular los índices de ajuste. Estos índices presentaron valores adecuados ($\chi^2/gf=1.368$, RMSEA= .043, SRMR= .075, GFI= .988, CFI= .990, TLI= .989), [Tabla 2].

Tabla 2. Índices de ajuste del modelo de 32 y 29 ítems.

| Modelo | Ajuste absoluto | | | Ajuste comparativo | | |
|----------|-----------------|-------|------|--------------------|------|------|
| | χ^2/gf | RMSEA | SRMR | GFI | CFI | TLI |
| 32 ítems | 1.57 | .053 | .081 | .985 | .983 | .982 |
| 29 ítems | 1.37 | .043 | .075 | .988 | .990 | .989 |

Nota. χ^2/gf : Chi-cuadrado sobre grados de libertad; RMSEA: Error de aproximación cuadrático medio; SRMR: Residuo cuadrático medio estandarizado; GFI: Índice de bondad de ajuste; CFI: Índice de ajuste comparativo; TLI: Índice de Tucker-Lewis.

Por lo tanto, el modelo de 29 ítems quedó como el definitivo. Los resultados de las cargas factoriales de este modelo oscilaron entre .51 y .94 (excepto los ítems 10 y 31 < .50), por lo que también se evidenció valores apropiados, observar la Figura 1.

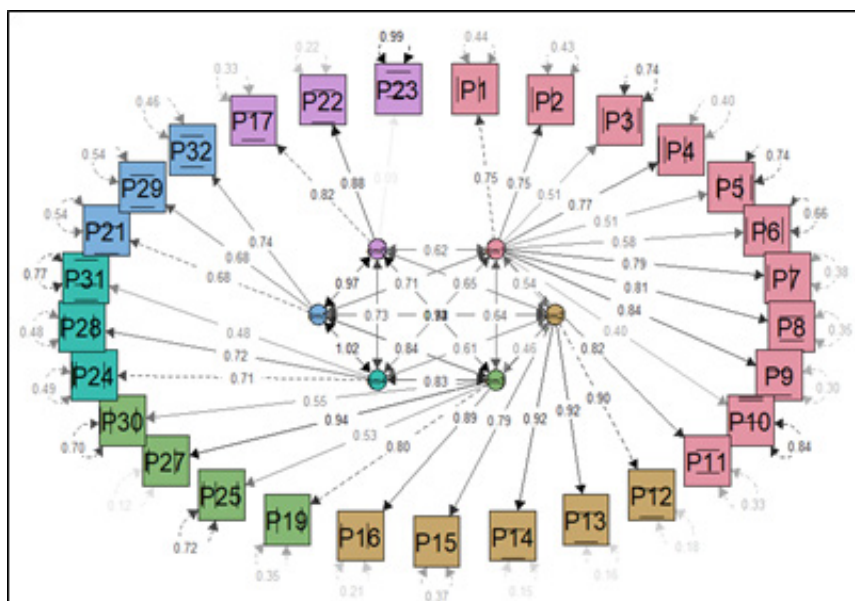


Figura 1. Diagrama de senderos del CAA de 32 ítems con seis factores.

A partir de estos resultados surgió una nueva estructura y codificación del TICEA. Los datos son expresados en la Tabla 3.

Tabla 3. Modelo TICEA de 29 ítems.

| N.º | Ítems | Factor |
|-----|---|--------|
| 1 | Programas básicos de ofimática: Microsoft Word, Excel, PowerPoint. | UT |
| 2 | Programas de interrelación personal: Messenger, correo electrónico, WhatsApp, Facebook, Instagram, YouTube. | UT |
| 3 | Programas de edición de imagen: Paint, Adobe Photoshop. | UT |
| 4 | Motores de búsqueda: Google, Yahoo, Bing. | UT |
| 5 | Gestores de referencias bibliográficas: Mendeley, EndNote, Zotero. | UT |
| 6 | Gestores de base de datos científica: Scopus, ScienceDirect, Dialnet, Alicia, Base, ResearchGate. | UT |
| 7 | Dispositivos multimedia: PC, laptops, proyector. | UT |
| 8 | Dispositivos inteligentes: teléfonos inteligentes, pizarras inteligentes. | UT |
| 9 | Programas de videoconferencia: Google Meet, Zoom, Jitsi. | UT |
| 10 | Programas educativos de autor: Clic, JClic, Hot Potatoes, Neobook. | UT |
| 11 | Plataformas de gestión de aprendizaje: Google Classroom, Chamilo, Moodle. | UT |
| 12 | Mejorar el acceso a los materiales didácticos. | IUTP |
| 13 | Incrementar el interés y la motivación. | IUTP |
| 14 | Desarrollar habilidades de búsqueda sobre las materias. | IUTP |
| 15 | Generar redes de contacto y debate. | IUTP |
| 16 | Mejorar el asesoramiento y seguimiento de trabajos. | IUTP |
| 18 | Procuro estar al tanto de las TIC que van surgiendo. | EAA |
| 23 | Me crezco ante el reto que supone utilizar las TIC. | EAA |
| 24 | Me gusta buscar nuevas experiencias a través de las TIC. | EAA |
| 27 | Pienso que es válido actuar intuitivamente utilizando las TIC. | EAA |
| 22 | Cuando obtengo información a través de la red trato de interpretarla antes de dar mi opinión. | EAR |
| 25 | Antes de realizar un trabajo, analizo cuidadosamente sus pros y sus contras. | EAR |
| 28 | Me interesa averiguar lo que piensan otros a través del chat o foro. | EAR |
| 19 | Estoy seguro de que las TIC son buenas para mi formación. | EAT |
| 26 | Estoy a gusto siguiendo un orden cuando realizo un trabajo en Internet. | EAT |
| 29 | Siempre procuro obtener conclusiones en mis trabajos con las TIC. | EAT |
| 17 | Me gusta experimentar con las TIC. | EAP |
| 20 | Me gusta aplicar los conocimientos aprendidos con las TIC. | EAP |
| 21 | No me importa emplear las TIC para que sea efectivo mi trabajo. | EAP |

Nota. UT: Uso de las TIC; IUTP: Impacto de la utilización de las TIC por profesores; EAA: Estilo de aprendizaje activo; EAR: Estilo de aprendizaje reflexivo; EAT: Estilo de aprendizaje teórico; EAP: Estilo de aprendizaje pragmático.

Análisis de consistencia interna

En la fiabilidad, se obtuvo un coeficiente excelente para la escala completa (.92) y los factores UT (.86) y IUTP (.89). Los factores EAA

(.72) y EAT (.66) presentaron un coeficiente bueno.

Por último, los factores EAR (.57) y EAP (.54) presentaron un coeficiente bajo. En la tabla 4 se visualizan estos resultados.

Tabla 4. Modelo TICEA de 29 ítems.

| Variable y factores | ω | N.º de ítems | IC 95 % |
|---|----------|--------------|------------|
| Total | .92 | 29 | [.90, .93] |
| Uso de las TIC | .86 | 11 | [.84, .89] |
| Impacto de la utilización de las TIC por profesores | .89 | 5 | [.87, .92] |
| Estilo de aprendizaje activo | .72 | 4 | [.65, .78] |
| Estilo de aprendizaje reflexivo | .57 | 3 | [.48, .67] |
| Estilo de aprendizaje teórico | .66 | 3 | [.58, .74] |
| Estilo de aprendizaje pragmático | .54 | 3 | [0,1] |

Discusión

El objetivo se basó en analizar las propiedades psicométricas del cuestionario TICEA en estudiantes de posgrado. El procedimiento (validez de contenido, análisis factorial confirmatorio y análisis de consistencia interna) para analizar las propiedades psicométricas del TICEA se desarrolló con base en las investigaciones de Cardozo et al., (2021); Freiberg-Hoffmann et al., (2020); García-Arango et al., (2020); Hsu y Chen (2019); Ramírez-Armenta et al., (2021) y Vega-Hernández (2018); trabajos que presentaron características similares al estudio.

La validez de contenido de TICEA reportó un alto grado de acuerdo entre los jueces (Dominguez-Lara, 2016; Ecurra-Mayaute, 1988), quienes realizaron un análisis por ítem, factores y en su conjunto, según los criterios de pertinencia y claridad de redacción. En ese sentido, los resultados obtenidos evidenciaron una concordancia entre jueces aceptable para ser un nuevo instrumento, tal como lo señala Alexandre y Coluci (2011). Por otro lado, las investigaciones por Freiberg-Hoffmann et al., (2020); García-Arango et al., (2020); Hsu y Chen, (2019);

Ramírez-Armenta et al., (2021) y Vega-Hernández (2018) presentaron valores válidos (superiores a .80); sin embargo, no evidenciaron valores a nivel de factores. En relación a lo anterior, fue posible demostrar que TICEA evidenció valores válidos más altos, tanto a nivel global del instrumento, como a nivel de factores que lo componen.

En lo que respecta al AFC, TICEA, sometido a la validez de contenido, no presentó un valor apropiado en el índice SRMR tras la aplicación del AFC. Dicho valor se obtuvo porque tres ítems aparecieron en más de un factor. Conforme a Batista-Foguet et al. (2004), los ítems que aparecen en más de un factor no son indicadores válidos; por consiguiente, los tres fueron eliminados. Después de la reespecificación, los índices de ajuste del nuevo modelo de 29 ítems presentaron valores adecuados Ramírez-Armenta et al., (2021). Estos resultados son similares a los encontrados por García-Arango et al., (2020); Vega-Hernández (2018), quienes también obtuvieron valores adecuados, con la diferencia de haberlo realizado en un número menor de índices de ajuste (χ^2/gl , RMSEA, SRMR, GFI y CFI). En cambio, el estudio de Cardozo et al., (2021) no presentó

valores correctos en los índices analizados, como es el caso de RMSEA, SRMR, GFI, CFI y TLI; por otro lado, el estudio de Freiberg-Hoffmann et al., (2020) tampoco presentó valores adecuados en χ^2/gf y el estudio de Hsu y Chen (2019) no obtuvo valores adecuados en GFI.

Hasta este punto queda demostrado que el estudio del cuestionario TICEA presentó un análisis más completo, con mejores valores y con índices de ajuste más adecuados. En cuanto a las cargas factoriales, estas presentaron valores apropiados.

Con relación a la consistencia interna, el cuestionario TICEA en su conjunto, al igual que cuatro de sus factores (UT, IUTP, EAA y EAT), presentó valores confiables en el índice omega (Ventura-León y Caycho-Rodríguez, 2017); a excepción de dos factores (EAR y EAP) que presentaron valores con algunas carencias y deberán ser revisados en posteriores investigaciones. De forma similar, Ramírez-Armenta et al., (2021) y Vega-Hernández (2018) también encontraron valores adecuados a nivel general, sin embargo, no reportaron la valoración por factores. Por su parte, Freiberg-Hoffmann et al., (2020); García-Arango et al., (2020) y Hsu y Chen (2019) presentaron el coeficiente alfa de Cronbach con valores apropiados (Meneses et al., 2013), excepto Cardozo et al., (2021) que presentó un valor inadecuado. Un aspecto importante que marca la diferencia entre el nuevo modelo del TICEA de 29 ítems y los estudios referenciados en este acápite es el empleo del índice para calcular la confiabilidad. En el nuevo modelo se calculó

la confiabilidad mediante el coeficiente Omega; mientras que los otros calcularon a través del coeficiente de alfa de Cronbach. Según Ventura-León y Caycho-Rodríguez (2017) el alfa de Cronbach presenta una serie de limitaciones, ya que está afectado por el número de ítems, el número de alternativas de respuesta y la proporción de la varianza del test; asimismo, está influenciado por el error muestral. En cambio, el coeficiente Omega trabaja con las cargas factoriales que son la suma ponderada de las variables estandarizadas, una transformación que hace más estable los cálculos realizados.

CONCLUSIONES

De manera general, el cuestionario TICEA de 29 ítems es válido y confiable para ser aplicado en estudiantes de posgrado, tal como se demostró en la validez de contenido, AFC y consistencia interna, técnicas que determinan la validez y confiabilidad de un instrumento, como lo señalan Brown (2015) y Kline (1994).

La utilización del TICEA brinda valiosa información acerca de los estilos de aprendizaje, porque cuando los estudiantes logran identificar cuáles son sus estilos de aprendizaje y también saben utilizar las TIC, observan una gran mejoría en los procesos de adquisición del saber, ya que optarán por desarrollar diferentes formas o preferencias de aprender, lo cual se reflejará en sus comportamientos y actitudes al momento de utilizar estas herramientas tecnológicas.

Entre las limitaciones del estudio cabe señalar que las herramientas tecnológicas mencionadas en el cuestionario pueden quedar en desuso y otras nuevas pueden crearse con el pasar del tiempo. Asimismo, este estudio se aplicó solamente a estudiantes de maestría de una universidad pública, por tanto, se recomienda llevar a cabo futuros estudios que confirmen los ítems y subfactores a fin de precisar estimaciones del instrumento y abarcar una mayor población de participantes en diferentes contextos.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Acosta-Castillo, L (2016). La relación entre los estilos de aprendizaje y el uso de las tecnologías de información y comunicación en educación de personas adultas. *Revista Electrónica Educare*, 20(3), 1-18. <https://doi.org/10.15359/ree.20-3.10>
- Albornoz-Jiménez, C. F., Silarayan-Ruiz, L. A., y Hidalgo-Tupia, M. A. (2022). Estilos de aprendizaje en la enseñanza virtual en estudiantes universitarios. *MENDIVE*. 20(1), 83–92. <https://bit.ly/3H8HiAA>
- Alexandre, N. M. C, y Coluci, M. Z. O. (2011). Validez de contenido en los procesos de construcción y adaptación de instrumentos de medida. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(7), 3061–3068. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000800006>
- Barbosa-Granados, S. H., y Amariles-Jaramillo, M. L. (2019). Estilos de aprendizaje y uso de TIC en universitarios con formación por competencias. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.296>
- Batista-Foguet, J. M., Coenders, G., y Alonso, J. (2004). Análisis factorial confirmatorio. Su utilidad en la validación de cuestionarios relacionados con la salud. *Medicina Clínica*, 122(1), 21–27. <https://doi.org/10.1157/13057542>
- Brosig-Rodríguez, M. E., Araiza-Vázquez, M. de J, y Niño-Rodríguez, C. I. (2021). Estilos de aprendizaje en una escuela de negocios, puntuaciones promedio, diferencias y directrices en el aprendizaje. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 16(2), 1–12. [http://www.spentamexico.org/v16-n2/A4.16\(2\)1-12.pdf](http://www.spentamexico.org/v16-n2/A4.16(2)1-12.pdf)
- Brown, T.A. (2015). Confirmatory factor analysis for applied research. In *The American Statistician*, 62, (1). 91-92 <https://doi.org/10.1198/tas.2008.s98>
- Cabanillas-García, J. L., Luengo-González, R., y Torres-Carvalho, J. L. (2019). Diferencias de actitud hacia las TIC en la formación profesional en entornos presenciales y virtuales. *Revista de Medios y Educación*, 55 (1), 37–55. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.03>
- Cardozo, L. A., Moreno-Jiménez, J, Rodrigues-Bezerra, D, Beltrán-Ahumada, C, Molano-Sotelo, E, y Borrero-Ovalle, F. (2021). Propiedades psicométricas del cuestionario de estilos de aprendizaje «CHAEA-36» en estudiantes universitarios. *Estudios Sobre Educacion*, 40 (1), 75–101. <https://doi.org/10.15581/004.40.75-101>
- Chúmbez-Rodríguez, M. F. (2017). Los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en la asignatura de lenguaje de los estudiantes del I Semestre – turno nocturno del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público José Pardo”–La Victoria 2015 [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Escuela de Posgrado.]. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1668>
- Cózar-Gutiérrez, R., De Moya-Martínez, M. V., Hernández-Bravo, J. A., y Hernández-Bravo, J. R. (2016). Conocimiento y uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (tic) según el estilo de aprendizaje de los futuros

- maestros. *Formacion Universitaria*, 9(6), 105–118. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000600010>
- De Moya-Martínez, M. del V., Hernández-Bravo, J. R., Hernández-Bravo, J. A., y Cózar-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. <https://bit.ly/3zocfi5>
- Dominguez-Lara, M. S. A. (2016). Validez de contenido usando la V de Aiken con intervalos de confianza: Aportes a Rodríguez et al. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(3), e221–e222. <https://acortar.link/LymNYz>
- Escurra-Mayaute, L. M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología*, 6 (1–2), 103–111. <https://bit.ly/3xptheP>
- Ferrada-Bustamante, V., González-Oro, N., Ibarra-Caroca, M., Ried-Donaire, A., Vergara-Correa, D., y Castillo-Retamal, F. (2021). Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19. *Revista Saberes Educativos*, 6 (1), 144–168. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60715>
- Freiberg-Hoffmann, A., Abal, F., y Fernández-Liporace, M. (2020). Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje: Nuevas evidencias psicométricas en población argentina. *Acta Colombiana de Psicología*, 23(2), 339–348. <https://doi.org/10.14718/ACP.2020.23.2.13>
- Gamboa-Mora, M. C., Briceño-Martínez, J. J., y Camacho-González, J. P. (2015). Caracterización de estilos de aprendizaje y canales de percepción de estudiantes universitarios. 31 (3), 509–527. <https://acortar.link/aaOKGF>
- García-Arango, D., Villareal-Fernández, J., Cuéllar-Rojas, O., Echeverri-Gutiérrez, C., Henao-Villa, C., y Botero-Grisales, M. (2020). Estilos de aprendizaje en docentes universitarios: evaluación de la relación entre percepción y uso de TIC en entornos educativos. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, 2020 (E29), 406–420. <https://bit.ly/3Q74N0V>
- García-Arango, D., Villareal-Fernández, J., Ortega-Carrillo, J. A., Cuéllar-Rojas, O., y Henao-Villa, C. (2020). Estilos de aprendizaje y uso de TIC en docentes universitarios: análisis relacional basado en componentes. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, 2020(E28), 1001–1016. <https://bit.ly/3H8DjnC>
- González-Robles, R. O., Polanco-Bueno, R., y Peñalosa-Castro, E. (2021). Desarrollo de una escala de actitudes hacia el uso de las Tecnologías de la información y la Comunicación (tic) en la actividad docente. *Revista de La Educacion Superior*, 50 (1), 97–115. <https://doi.org/10.36857/resu.2021.197.1581>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., y Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (Octava edi). Cengage Learning EMEA. <https://doi.org/10.1002/9781119409137.ch4>
- Hernández-Bravo, J., Hernández-Bravo, J., De Moya-Martínez, M. del V., y Bravo-marín, R. (2010). Estilos de aprendizaje y TIC en la formación del alumnado universitario de Magisterio. *CiDd: II Congrès International de DIidáctiques*, 1–6. <https://bit.ly/3My9hKS>
- Hsu, L., y Chen, Y.-J. (2019). Examining teachers' technological pedagogical and content knowledge in the era of cloud pedagogy. *South African Journal of Education*, 39(2), 1–13. <https://doi.org/10.15700/saje.v39ns2a1572>
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. Routledge. <https://bit.ly/3Nu2zaj>
- Lárez, A. (2020). Estilo de aprendizaje como parte de la tecnología educativa para el proceso de enseñanza. *Revista Propuestas Educativas*, 1 (2), 156–172. <https://doi.org/10.33996/propuestas.v1i2.44>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: Una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30 (3), 1151–1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>

- Malpica-Capacho, A. (2020). Integración de la educación digital y los aportes de las TIC, JCLIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la escuela. *Pensamiento Udecino*, 4 (1), 93–108. <https://doi.org/10.36436/23824905.289>
- Meneses, J., Barios, M., Bonillo, A., Cosculluela, A., Lozano, L., M, Turbany, J., y Valero, S. (2013). *Psicometría* (Primera ed). Editorial UOC.
- Navarro, O., Sanchez-Verdejo, F. J., Anguita, J. M., y Gonzalez, A. L. (2020). Motivation of university students towards the use of information and communication technologies and their relation to learning styles. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15 (15), 202–218. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i15.14347>
- Pozuelos-Estrada, F. J., García-Prieto, F. J., y Conde-Vélez, S. (2020). Learning styles in university students: Types of strategies, materials, supports, evaluation and performance. Case study. *European Journal of Contemporary Education*, 9 (2), 394–416. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.2.394>
- Ramírez-Armenta, M. O., García-López, R. I., y Edel-Navarro, R. (2021). Validación de una escala para medir la competencia digital en estudiantes de posgrado. *Formacion Universitaria*, 14(3), 115–126. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000300115>
- Ruiz, M., Pardo., A, y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 34–45. <https://bit.ly/3mAP1ww>
- Vaillant, D., Rodríguez-Zidán., E, y Questa-Tortero, M. (2022). Pandemia y percepciones docentes acerca de la enseñanza remota de emergencia: El caso de Uruguay. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 1–21. <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.4>
- Valverde-López, L., y Ureña-Hernández, M. (2021). Una propuesta de estrategias y recursos didácticos por competencias en respuesta a los estilos de enseñanza-aprendizaje de la población estudiantil. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 1–19. <https://doi.org/10.15359/ree.25-3.7>
- Vega-Hernández, M. (2018). Caracterización multivariante de los estilos y estrategias de aprendizaje en alumnos de la universidad de Salamanca [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. In *Computers and Education*. <https://doi.org/10.14201/gredos.139779>
- Ventura-León, J. L., y Caycho-Rodríguez, T. (2017). El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 625–627. <https://acortar.link/Ynsp90>