

Cómo citar este artículo: H. Santa-Cruz-Espinoza, N. B. Puga, J. A. C. Olivares, J. D. A. H. Carhuatocto, L. E. A. Rebaza and G. Chávez-Ventura, "Analysis and Validity Evidence of the Digital Competence Questionnaire for Peruvian Teachers," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 19, pp. 33-38, 2024, doi: 10.1109/RITA.2024.3368328.

Análisis y evidencias de validez del Cuestionario de Competencia Digital para Docentes peruanos

Henry Santa-Cruz-Espinoza, Nancy Barazorda Puga, Jorge Antonio Crisostomo Olivares, Jeannina Del Alva Huaman Carhuatocto, Luis Enrique Arenas Rebaza and Gina Chávez-Ventura

Abstract— Non-experimental instrumental study whose objective was to analyze digital competences in a sample of Peruvian teachers and to show evidence of validity of the self-report questionnaire used. The Digital Competence Questionnaire was administered to a non-probabilistic sample of 414 participants. The results confirmed the multidimensional structure with five correlated factors and the reliability of the instrument. The comparative analysis indicated that basic education teachers have the lowest digital competence. Post-hoc comparisons showed that teachers with higher academic degree and younger age presented higher digital competence in relation to their comparison group. The results suggest differences in teachers' digital competence according to some personal aspects.

Index Terms— Technology, information technology, education, teacher education.

Gina Chávez-Ventura es docente en la Escuela de Psicología de la Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.

Bajo otra perspectiva, la pandemia ha develado el abanico de oportunidades que presentan las nuevas tecnologías [6]; principalmente a los docentes, quienes pueden usarlas a su favor con el propósito de mejorar sus metodologías y adherirlas a las nuevas demandas que plantea esta generación [7]. Para ello, es necesario no solo su aplicación, sino el uso consciente comprendiendo los desafíos que conllevan [8].

En este sentido, surge el concepto de *competencia digital* como un aspecto clave en la actual sociedad de la información [9]. Aun cuando este concepto es considerado esencial en la educación de siglo XXI y está siendo ampliamente estudiado [10], hallazgos anteriores sugieren deficiencias en la competencia digital de los maestros en distintos niveles educativos [11,12,13]; incluso en su formación como docentes las limitaciones tecnológicas para enseñar en un mundo virtualizado ya están presentes [14].

Brevemente, la competencia digital se puede conceptualizar como la competencia necesaria para integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en la labor profesional. En complemento, el uso de estas TICs en el proceso de aprendizaje debe estar sustentado bajo enfoques educativos con el fin de asegurar la eficacia de las metodologías [15].

De igual modo, se considera una competencia multidimensional puesto que es una capacidad que permite movilizar habilidades para indagar, seleccionar, recoger y procesar información; transformarla en conocimiento y comunicarla haciendo uso de los recursos y medios digitales; todo ello se lleva a cabo bajo un juicio crítico, actuando bajo un comportamiento ético o respetando las reglas socialmente aceptadas [16].

Pese a la expansión masiva de los aparatos tecnológicos y su uso, existen grupos menos favorecidos que no tienen un acceso a ellos; o si lo tienen, no cuentan con las habilidades y competencias necesarias para su uso funcional, es así que, surgen grupos segregados. En la profesión docente esta diferenciación puede afectar la labor de los menos favorecidos limitando su competencia en el uso de medios virtuales. Por

I. INTRODUCCIÓN

LUEGO de la llegada de la pandemia por Covid-19, algunos aspectos de la vida cotidiana sufrieron cambios. La comunidad educativa barajó una serie de medidas con el fin de asegurar la continuidad educativa; la más acertada – aunque no exenta de error – fue la instauración de la educación a distancia. Los maestros al retornar a las aulas tuvieron que hacerlo en la modalidad virtual, que implicaban entornos y estrategias de instrucción totalmente distintos [1]. Es posible que la virtualidad sea uno de los retos más difíciles a los que se enfrentaron y se siguen enfrentando los docentes [2,3]. Las razones por las cuales esta modalidad de enseñanza puede resultar complicada es por falta de motivación [4], deficiente manejo de los medios digitales y, en algunos casos, limitado acceso al internet o recursos tecnológicos [5].

Henry Santa-Cruz-Espinoza es docente en la Escuela de Psicología y director en el Centro de investigación e innovación de la Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú. Teléfono: 51-017153335; correo electrónico: henry.santacruz@autonoma.pe

Nancy Barazorda Puga es docente en la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú.

Jorge Antonio Crisostomo Olivares, Jeannina Del Alva Huaman Carhuatocto and Luis Enrique Arenas Rebaza son docentes en la Escuela de Administración de Empresas de la Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú.

Cómo citar este artículo: H. Santa-Cruz-Espinoza, N. B. Puga, J. A. C. Olivares, J. D. A. H. Carhuatocto, L. E. A. Rebaza and G. Chávez-Ventura, "Analysis and Validity Evidence of the Digital Competence Questionnaire for Peruvian Teachers," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 19, pp. 33-38, 2024, doi: 10.1109/RITA.2024.3368328.

ejemplo, se ha señalado que la competencia puede diferir según género [17]. De igual forma, algunos estudios mencionan que los jóvenes manejan mejor la tecnología [18], mientras que otros identifican que los jóvenes son eficaces usando las nuevas tecnologías en su vida cotidiana pero no son tan competentes al momento de integrarlas en su proceso de aprendizaje [19].

Los nativos digitales requieren mayor orientación durante el trabajo académico con compañeros y buscan dar soluciones a los problemas desde perspectivas empresariales y tecnológicas [20]. Entonces se pone de manifiesto la necesidad inminente de la integración de las TICs y la formación del profesorado para su uso en la labor profesional [21]. Por ello, es importante abordar el desarrollo de la competencia digital docente, independiente del nivel educativo de ejercicio profesional para que su desempeño pueda ser valorado de calidad [22].

Además, ante lo mencionado, se hace necesario contar con instrumentos, que posean evidencias de validez y confiabilidad, para medir las competencias digitales en maestros. Entre los estudios que tienen objetivos psicométricos de medida de las competencias digitales se ha encontrado dirigidos a estudiantes universitarios [23, 24] y algunos a docentes. Entre estos últimos, se ha reportado un cuestionario de competencias digitales docentes, percibida por los estudiantes [25]. Estuvo conformado por 39 ítems y por las dimensiones: interacción comunicativa, selección y el diseño de materiales digitales, evaluación con el uso de la tecnología y valoración de la experiencia no presencial. Solamente presenta una evidencia de validez basada en el contenido mediante el método Delphi digital simplificado.

Otro estudio halló las evidencias de validez de estructura interna del Cuestionario de Check-in DigCompEdu en docentes peruanos [26]. Con 22 ítems mide la autopercepción en relación a: alfabetización digital, comunicación y colaboración con la organización, búsqueda y tratamiento de datos, socialización digital, creatividad e innovación tecnológica. Para el análisis factorial exploratorio, los autores trabajaron con el método de componentes principales, procedimiento que no es pertinente para la reducción de datos en psicometría [27]. Luego, se obtuvo el análisis factorial confirmatorio con ecuaciones estructurales.

El Cuestionario de Competencia Digital para futuros Docentes es una medida de autoinforme de 20 ítems que, si bien es cierto, se aplicó a estudiantes de Educación del contexto español con un promedio de 21 años, es aplicable a distintos sectores y disciplinas porque se apoya en un marco común de competencia digital docente, basado en estándares estadounidenses y europeos [28]. El estudio reportó, mediante ecuaciones estructurales, un modelo de cinco factores con adecuados índices de ajuste y coeficientes de confiabilidad elevados. Las cinco dimensiones que mide el cuestionario son: A) Alfabetización tecnológica: planificación e implementación del uso de los medios tecnológicos en distintos escenarios, B) Comunicación y colaboración: uso de los medios digitales para interactuar, C) Búsqueda y tratamiento de la información: indagación y distribución de recursos digitales, D) Ciudadanía digital: administración responsable del contenido virtual, con

base ética y ciudadanía y E) Creatividad e innovación: Innovación en la modificación de elementos digitales con el fin de mejorarlos buscando la solución de problemas.

La extensión breve del Cuestionario de Competencia Digital para futuros Docentes y la claridad en la redacción de sus ítems facilita su aplicación. Sus áreas se consideran relevantes en la formación digital del docente para un buen desempeño profesional. Sin embargo, hasta la fecha no se han examinado las propiedades psicométricas de este cuestionario en población peruana. Además, al tratarse de una escala diseñada para futuros docentes, es necesario determinar si las competencias digitales esperadas corresponden a los estándares deseados en profesionales de la Educación. Por tanto, se plantearon como objetivos: 1) Analizar la autopercepción de las competencias digitales en una muestra de docentes peruanos, según sexo, nivel educativo de ejercicio profesional, grado académico y grupo etario. 2) Analizar las evidencias de validez basada en la estructura interna y la confiabilidad del Cuestionario de Competencia Digital para Docentes peruanos.

Esta investigación contribuye con una medida relevante para cuantificar la autopercepción de competencia digital en docentes, considerando ello un aspecto valioso debido al incremento, cada vez más acelerado, de la enseñanza en modalidad virtual. De este modo, se podrá cuantificar la competencia digital en docentes y en función a los resultados, plantear medidas que permitan instruir, fortalecer o incrementar sus habilidades. Además, se contribuirá al estado del arte en relación a las vivencias profesionales de los docentes en un contexto aún pandémico, en un país donde existe una marcada brecha digital. En suma, el aporte de este estudio favorece a la comunidad educativa en general, considerando a los docentes entes protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

II. MÉTODO

A. Diseño y participantes

Se usó un diseño no experimental instrumental [24]. Los participantes fueron 414 docentes peruanos, elegidos mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia: 239 mujeres (77.7%) y 175 hombres (42.3%), comprendidos entre los 21 a 74 años de edad ($M=47.6$, $DE=9.19$). El 22.7% de los docentes tiene el grado de bachiller, el 14.7% son doctores, el 56% maestría y el 6.5% tienen título no universitario. El 51% de los profesores son del nivel básico de enseñanza, mientras que el 49% son docentes universitarios. Los docentes tienen entre 1 a 48 años de experiencia profesional ($M=18.5$, $DE=9.29$), y la mayoría de ellos trabaja en zona urbana (91.1%).

B. Instrumento

El instrumento de medición fue el Cuestionario de Competencia Digital para Docentes, diseñado por Cabero-Almenara y colaboradores [28]. Está compuesto por 20 ítems organizados en cinco dimensiones: A) Alfabetización tecnológica (ítems 1, 2, 3, 4), B) Comunicación y colaboración (ítems 5, 6, 7), C) Búsqueda y tratamiento de la información

Cómo citar este artículo: H. Santa-Cruz-Espinoza, N. B. Puga, J. A. C. Olivares, J. D. A. H. Carhuatocto, L. E. A. Rebaza and G. Chávez-Ventura, "Analysis and Validity Evidence of the Digital Competence Questionnaire for Peruvian Teachers," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 19, pp. 33-38, 2024, doi: 10.1109/RITA.2024.3368328.

(ítems 8, 9, 10, 11), D) Ciudadanía digital (ítems 12, 13, 14) y E) Creatividad e innovación (ítems 15, 16, 17, 18, 19, 20). Cada ítem se califica en una escala Likert de 11 opciones (0=valor mínimo, 10=valor máximo). El análisis psicométrico fue realizado en una muestra de 657 docentes de Sevilla, de ambos sexos (M=21 años). La confiabilidad fue adecuada para la escala general (Alfa de Cronbach=0.931, Omega de McDonald=0.942) y sus dimensiones (Alfa de Cronbach >0.70). Para la validez de constructo, se usó análisis factorial exploratorio (AFE), donde se identificó que los cinco factores mencionados explicaron el 74.6%. El modelo fue confirmado mediante otro análisis factorial (AFC). Las cargas factoriales fueron superiores a 0.60 y se identificaron índices de bondad de ajuste satisfactorios que confirmaron el modelo de medición ($X^2=176.88$, GFI=0.944, PGFI=0.758, NFI=0.993, PNFI=0.836) [28].

C. Recolección y análisis de datos

El estudio obtuvo la aprobación del Comité de ética de la Universidad Autónoma del Perú. Los datos se recolectaron entre setiembre y diciembre del año 2021, mediante un cuestionario en línea diseñado en Formularios Google. El cuestionario virtual fue enviado, mediante correo electrónico y redes sociales, con el fin de alcanzar el máximo número de participantes. El enlace contenía, en la primera sección, la invitación a participar de la investigación e información sobre el propósito, beneficios y confidencialidad de la información. Una vez aceptada la participación voluntaria en el estudio mediante el consentimiento informado, el participante pasaba a la segunda sección del cuestionario.

El procesamiento de datos se realizó mediante el programa estadístico de libre acceso Rstudio (versión 4.0.3) y la Librería Lavaan. Primero se calcularon las medidas descriptivas: media, desviación estándar, asimetría y curtosis (+/-1.5). Para evaluar el ajuste del modelo original de cinco factores, se utilizaron los valores de chi-cuadrado (X^2), el índice de ajuste comparativo (CFI), el índice de Tucker-Lewis (TLI), el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) y los valores residuales cuadráticos medios estandarizados (SRMR). Los puntos de corte generales para la aceptación del modelo fueron ≥ 0.90 para CFI y TLI, y < 0.08 para SRMR y RMSEA [29]. La confiabilidad se obtuvo mediante el coeficiente Omega, donde se consideraron adecuados valores mayores a 0.70 [30].

Para el análisis comparativo entre dos grupos se utilizó la t-student y se estimó la significancia estadística (p-valor). En el caso de las comparaciones entre más de dos grupos se utilizó la prueba Tukey como medida de significancia. Además, se valoró el tamaño de efecto de las diferencias mediante la interpretación de Cohen (>0.50) [31].

III. RESULTADOS

TABLA I
INFORMACIÓN DESCRIPTIVA Y CARGAS FACTORIALES DE LOS ÍTEMS

| Factor | Ítems | M | DE | g1 | g2 | CF | Ω |
|--------|-------|------|------|-------|-------|------|----------|
| A | 01 | 6.75 | 2.17 | -0.58 | -0.12 | 0.79 | 0.88 |
| | 02 | 7.67 | 2.22 | -1.05 | 0.66 | 0.82 | |
| | 03 | 5.73 | 2.70 | -0.14 | -1.10 | 0.81 | |
| | 04 | 8.35 | 1.87 | -1.38 | 1.60 | 0.77 | |
| B | 05 | 6.98 | 2.57 | -0.76 | -0.35 | 0.83 | 0.85 |
| | 06 | 4.73 | 2.79 | 0.18 | -1.13 | 0.73 | |
| | 07 | 6.80 | 2.57 | -0.64 | -0.52 | 0.86 | |
| C | 08 | 7.30 | 2.27 | -0.83 | 0.10 | 0.86 | 0.92 |
| | 09 | 7.55 | 2.26 | -1.04 | 0.59 | 0.85 | |
| | 10 | 7.61 | 2.17 | -1.15 | 0.96 | 0.86 | |
| | 11 | 6.50 | 2.77 | -0.50 | -0.92 | 0.85 | |
| D | 12 | 7.76 | 2.23 | -1.24 | 1.09 | 0.86 | 0.92 |
| | 13 | 8.11 | 2.09 | -1.43 | 1.85 | 0.86 | |
| | 14 | 7.50 | 2.21 | -0.92 | 0.23 | 0.95 | |
| E | 15 | 7.35 | 2.21 | -0.87 | 0.25 | 0.92 | 0.95 |
| | 16 | 6.02 | 2.84 | -0.36 | -1.04 | 0.77 | |
| | 17 | 6.64 | 2.46 | -0.61 | -0.48 | 0.92 | |
| | 18 | 5.70 | 2.75 | -0.22 | -1.08 | 0.79 | |
| | 19 | 7.09 | 2.36 | -0.68 | -0.28 | 0.92 | |
| | 20 | 7.97 | 2.05 | -1.22 | 1.31 | 0.85 | |

Nota: A=Alfabetización tecnológica, B=Comunicación y colaboración, C=Búsqueda y tratamiento de la información, D=Ciudadanía digital, E=Creatividad e innovación, g1=Asimetría, g2=Curtosis, CF=Carga factorial, Ω = Coeficiente Omega.

A. Evidencias de validez y confiabilidad

La información descriptiva de los ítems señala que se encuentran dentro de una distribución normal (asimetría y curtosis menores a +/-1.5), y las cargas factoriales de los ítems

se encuentran por encima de 0.70, con el ítem seis con la menor carga factorial (0.73) y el catorce con la mayor (0.95).

Con base en el modelo conceptual, primero, se probó el modelo de cinco factores que mostró índices de bondad de ajuste adecuados: CFI = 0.99, TLI = 0.99, RMSEA = 0.028 [IC 95% 0.017 – 0.038], SRMR = .006, y $X^2/g1 = 1.33$.

Respecto a la confiabilidad del cuestionario, se obtuvieron valores del Coeficiente Omega aceptables entre 0.85 a 0.95 en los cinco factores del cuestionario (>0.70) (Tabla 1).

B. Diferencias entre grupos

En el análisis comparativo se identificaron diferencias significativas en todos los casos ($p<0.05$), con una mayor competencia digital en los docentes de género masculino. Sin embargo, estas diferencias alcanzaron un tamaño de efecto importante únicamente en la dimensión (B) Comunicación y colaboración (g Hedges >0.50) (Tabla 2).

En cuanto a las diferencias según el nivel educativo de ejercicio docente, en todos los casos se presentan diferencias medianas y grandes (d Cohen >0.50) significativas

Cómo citar este artículo: H. Santa-Cruz-Espinoza, N. B. Puga, J. A. C. Olivares, J. D. A. H. Carhuatocto, L. E. A. Rebaza and G. Chávez-Ventura, "Analysis and Validity Evidence of the Digital Competence Questionnaire for Peruvian Teachers," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 19, pp. 33-38, 2024, doi: 10.1109/RITA.2024.3368328.

TABLA II
DIFERENCIAS EN LAS COMPETENCIAS DIGITALES SEGÚN SEXO

| | Sexo | M (DE) | t | gl | p | g H |
|---|-----------|-------------------|-------|-----|--------|-------|
| A | Femenino | 27.36 (8.20) | -3.58 | 412 | < .001 | -0.36 |
| | Masculino | 30.06 (6.65) | | | | |
| B | Femenino | 17.07 (7.06) | -5.06 | 412 | < .001 | -0.50 |
| | Masculino | 20.47 (6.28) | | | | |
| C | Femenino | 27.64 (9.15) | -3.72 | 412 | < .001 | -0.37 |
| | Masculino | 30.75 (7.26) | | | | |
| D | Femenino | 22.75 (6.30) | -2.45 | 412 | 0.02 | -0.24 |
| | Masculino | 24.22 (5.65) | | | | |
| E | Femenino | 38.37 (13.47) | -4.50 | 412 | < .001 | -0.45 |
| | Masculino | 44.06 (11.55) | | | | |
| F | Femenino | 133.19 (40.8) | -4.31 | 412 | < .001 | -0.43 |
| | Masculino | 149.55 (34.14) | | | | |

Nota: A=Alfabetización tecnológica, B=Comunicación y colaboración, C=Búsqueda y tratamiento de la información, D=Ciudadanía digital, E=Creatividad e innovación, F= Competencia digital general, g H= g de Hedges (medida de tamaño de efecto). N Femenino=239, N Masculino=175.

estadísticamente ($p < 0.001$), con una mayor competencia digital en

TABLA III
DIFERENCIAS EN LAS COMPETENCIAS DIGITALES SEGÚN NIVEL EDUCATIVO DE EJERCICIO DOCENTE

| | Nivel | M (DE) | t | gl | p | d Cohen |
|---|----------|-------------------|-------|-----|--------|---------|
| A | Básico | 25.58 (8.03) | -8.51 | 412 | < .001 | -0.835 |
| | Superior | 31.53 (5.99) | | | | |
| B | Básico | 15.92 (6.60) | -8.37 | 412 | < .001 | -0.821 |
| | Superior | 21.20 (6.25) | | | | |
| C | Básico | 25.60 (8.87) | -8.91 | 412 | < .001 | -0.874 |
| | Superior | 32.45 (6.57) | | | | |
| D | Básico | 21.24 (6.48) | -7.79 | 412 | < .001 | -0.764 |
| | Superior | 25.58 (4.70) | | | | |
| E | Básico | 36.14 (12.87) | -7.95 | 412 | < .001 | -0.780 |
| | Superior | 45.60 (11.27) | | | | |
| F | Básico | 124.47 (39.36) | -9.12 | 412 | < .001 | -0.895 |
| | Superior | 156.36 (31.16) | | | | |

Nota: A=Alfabetización tecnológica, B=Comunicación y colaboración, C=Búsqueda y tratamiento de la información, D=Ciudadanía digital, E=Creatividad e innovación, F= Competencia digital general, d Cohen=medida de tamaño de efecto. N Educación básica=211, N Educación superior=203.

TABLA IV
COMPARACIONES POST-HOC DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES SEGÚN GRADO ACADÉMICO Y TÍTULO NO UNIVERSITARIO

| | Grados académicos | df M | t | d Cohen | pTukey |
|-----------|-------------------------|--------|--------|---------|--------|
| Bachiller | Doctorado | -4.978 | -4.05 | -0.666 | < .001 |
| | Maestría | -2.103 | -2.301 | -0.281 | 0.1 |
| | Título no universitario | 2.925 | 1.792 | 0.391 | 0.279 |
| Maestría | Título no universitario | 5.027 | 3.307 | 0.673 | 0.006 |
| | Maestría | 2.875 | 2.673 | 0.385 | 0.039 |
| Doctorado | Título no universitario | 7.902 | 4.573 | 1.057 | < .001 |

Nota: df M= diferencia de medias, d Cohen=medida de tamaño de efecto, pTukey=valor p ajustado para comparar un grupo de 4.

los maestros que enseñan en educación superior (Tabla 3).

En el análisis comparativo post-hoc se identificaron diferencias según grado académico y grupo etario ($p < 0.05$). Se observa que los docentes con grado de doctor presentan una

mayor media que los bachilleres, y quienes no tienen un título universitario tienen una media menor en comparación con los docentes con doctorado y con maestría (Tabla 4).

Además, en cuanto a la edad, las diferencias medianas y grandes (d Cohen > 0.50 , $p < 0.05$) están a favor de los docentes

Cómo citar este artículo: H. Santa-Cruz-Espinoza, N. B. Puga, J. A. C. Olivares, J. D. A. H. Carhuatocto, L. E. A. Rebaza and G. Chávez-Ventura, "Analysis and Validity Evidence of the Digital Competence Questionnaire for Peruvian Teachers," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 19, pp. 33-38, 2024, doi: 10.1109/RITA.2024.3368328.

más jóvenes, quienes muestran una mayor media en comparación con los grupos de más edad (Tabla 5).

IV. DISCUSIÓN

El análisis psicométrico del instrumento obtuvo la evidencia de validez basada en la estructura interna y confiabilidad del cuestionario para su uso en docentes peruanos. Los índices de ajuste demostraron que CFI y TLI están en los rangos aceptables, lo mismo que el valor del RMSEA, por lo que no fue necesario ajustar el modelo principal. Es así como los resultados de este estudio apoyan la estructura original del Cuestionario de Competencia Digital Docente en el contexto peruano. En cuanto a la confiabilidad, se obtuvieron valores superiores a lo recomendado en la literatura [30], lo que indica la estabilidad de las puntuaciones.

Los resultados del análisis comparativo sugieren que en los docentes existe una brecha digital de género; puesto que son los varones quienes presentan mayores competencias digitales. Al respecto, otros autores que han indagado las tecnologías digitales con énfasis en las diferencias de género, han demostrado la brecha digital que existe entre hombres y mujeres. Rebollo y colaboradores [32] mencionan que las mujeres se perciben con un nivel promedio en el manejo de las redes sociales, pero evidencian niveles básicos en lo referente a competencias informativas y creativas.

Asimismo, Pedraza [33] señala la desigualdad en el acceso, uso y práctica de los diversos recursos digitales. Por otra parte, las profesoras se autoperciben con menor competencia digital que los varones, a pesar de tener un desempeño satisfactorio de las TICs en el contexto educativo [34]. La autopercepción social, puede llegar a reproducir una imagen estereotipada de que la tecnología sigue siendo del dominio masculino [35]. De esta forma, se visualiza que la tecnología desarrolla diferencias que permanecen entre géneros en casi todos los contextos del nivel educativo [36, 37].

Según el nivel educativo de ejercicio docente, los maestros de nivel básico (no universitario) presentaron menor competencia digital que quienes ejercen en educación superior. Esto puede deberse a la idiosincrasia de cada nivel; en la educación superior existen estándares y requerimientos cada vez más exigentes que, en la mayoría de instituciones, intentan ser cumplidos. De esta forma, sus docentes son capacitados en el uso del aula virtual y algunos otros aspectos que favorecen el proceso educativo. Además, los catedráticos requieren un grado de maestro o doctor para enseñar en un nivel universitario, lo que puede dar un indicio de una mayor preparación o actualización académica. Aunque lo mencionado anteriormente no es absoluto, puesto que va a depender en gran medida de aspectos propios de cada institución, existen algunos estudios que respaldan este resultado. Flores-Lueg y Roig-Vila [16] identificaron que los estudiantes de educación inicial perciben tener un menor desempeño en la integración de las TICs que los estudiantes de educación básica y media.

Además, se observa que a mayor grado académico existe un mayor dominio de la competencia digital. Un grado académico superior indica una mayor preparación académica o, en todo caso, una continuidad en la formación profesional. El que los docentes permanezcan en continuo contacto con el contexto educativo, no solo como maestros, sino como alumnos puede tener implicancia en que sigan desarrollando la competencia en el uso de las nuevas tecnologías. Pérez-Navío y colaboradores [38] encontraron que los docentes estudiantes de un posgrado aprenden los recursos digitales de forma autodidacta como parte de su aprendizaje.

Finalmente, se obtuvo que los docentes con mayor edad presentan menor desempeño en todos los dominios de las competencias digitales. Puntualmente, se evidencia un mayor contraste en los comparativos con maestros de la tercera edad o cercana a ella (61 años a más). En una muestra no docente se

TABLA V
COMPARACIONES POST-HOC DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES
SEGÚN GRUPO ETARIO

| Grupo etario | df M | t | d Cohen | pTukey | |
|-----------------|-----------------|-------|---------|--------|-------|
| De 20 a 30 años | De 31 a 40 años | 27.86 | 2.77 | 0.74 | 0.05 |
| | De 41 a 50 años | 20.11 | 2.11 | 0.54 | 0.22 |
| | De 51 a 60 años | 35.90 | 3.71 | 0.96 | 0.00 |
| | De 61 a mas | 55.51 | 4.85 | 1.48 | <.001 |
| De 31 a 40 años | De 41 a 50 años | -7.75 | -1.48 | -0.21 | 0.57 |
| | De 51 a 60 años | 8.04 | 1.47 | 0.22 | 0.58 |
| | De 61 a más | 27.65 | 3.37 | 0.74 | 0.01 |
| De 41 a 50 años | De 51 a 60 años | 15.79 | 3.58 | 0.42 | 0.00 |
| | De 61 a más | 35.40 | 4.70 | 0.95 | <.001 |
| De 51 a 60 años | De 61 a más | 19.61 | 2.54 | 0.52 | 0.08 |

Nota: df M= diferencia de medias, d Cohen=medida de tamaño de efecto, pTukey=valor p ajustado para comparar un grupo de 5.

identificó que los adultos más jóvenes tuvieron una mayor aceptación de las TICs que los de mayor edad [39]. En este sentido, comúnmente, los adultos mayores han sido considerados como un grupo rezagado o excluido de la tecnología [40,41]. De igual forma, se ha mencionado que, a mayor edad, es menor el dominio de la tecnología [18]. Lozoya y colaboradores mencionan que los factores motivacionales y de interés pueden ser los responsables de una menor competencia o uso de la tecnología en este grupo, al igual que la falta de experiencia; aunado a ello, la falta de ejecución de nuevas políticas públicas enfocadas en este sector repercutiría negativamente en la alfabetización digital [40].

Se señalan como limitaciones del estudio, el tamaño muestral relativamente pequeño en comparación con la cantidad de docentes peruanos, y su muestreo no probabilístico; además, los participantes casi en su totalidad procedían de zona urbana. Por esto, los hallazgos no deben generalizarse. A pesar de ello, la cantidad de muestra estuvo acorde a los requerimientos metodológicos para aplicar ecuaciones estructurales. Otro aspecto a considerar es el tipo de cuestionario usado porque las

Cómo citar este artículo: H. Santa-Cruz-Espinoza, N. B. Puga, J. A. C. Olivares, J. D. A. H. Carhuatocto, L. E. A. Rebaza and G. Chávez-Ventura, "Analysis and Validity Evidence of the Digital Competence Questionnaire for Peruvian Teachers," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 19, pp. 33-38, 2024, doi: 10.1109/RITA.2024.3368328.

medidas de autoinforme proporcionan una autovaloración, lo que puede generar algunos sesgos. Además, en el contexto de estudio solamente se obtuvo una evidencia de validez basada en la estructura interna, por lo que será necesario en futuras investigaciones hallar nuevas evidencias de validez (e.g. en relación con otras variables, en relación a las consecuencias de las pruebas) que contribuyan a reunir evidencia científica para interpretar las puntuaciones del cuestionario.

Este estudio permite contar con una herramienta para medir la competencia digital de los profesionales de la educación, lo que a su vez confirma las competencias esperadas en los estudiantes de educación, basadas en estándares internacionales de competencia digital. Capacitar a los profesionales de la educación en habilidades digitales podría tener un impacto positivo en las generaciones futuras y en los estudiantes de diversas disciplinas y profesiones.

V. CONCLUSIONES

La existencia de brechas digitales persiste y afecta especialmente a docentes mujeres, a docentes de edad avanzada, a docentes que ejercen en los niveles de educación regular básica y a quienes poseen menores grados académicos, a pesar de la popularización de la tecnología, la comercialización masiva de aparatos tecnológicos y su uso relativamente sencillo. Sin embargo, esta brecha también encuentra asidero en la desigualdad social, por la cual grupos que históricamente han sido catalogados como vulnerables son excluidos o limitados en el acceso a las tecnologías de la información y comunicación.

En la era digital actual es imprescindible que los docentes se mantengan actualizados y desarrollen habilidades digitales. En este sentido, el uso del Cuestionario de Competencias Digitales, que se aplicó a docentes peruanos en este estudio, proporciona una medida de autoinforme que puede ser utilizada para el diagnóstico y seguimiento de intervenciones. Además, su brevedad y los resultados positivos en términos de fiabilidad y estructura interna, basados en un modelo multidimensional de cinco factores correlacionados, respaldan los planteamientos teóricos.

Es responsabilidad de los organismos superiores proporcionar a los docentes los recursos y medios tecnológicos necesarios para que puedan desarrollarse académica y profesionalmente. Los resultados obtenidos en el estudio invitan a reflexionar acerca del papel crucial de la educación en el desarrollo de un país. Por tanto, es necesario promover políticas públicas que fomenten la capacitación en competencias digitales, no sólo a través de cursos meramente mecanicistas centrados en la metodología o los recursos digitales, sino mediante una formación pedagógica que permita a los docentes integrar eficazmente las TIC en su práctica profesional y fomentar un aprendizaje autónomo, creativo y reflexivo.

REFERENCIAS

- [1] T. Pressley. "Factors Contributing to Teacher Burnout During COVID-19". *Educational Researcher*, vol. 50, no. 5, pp. 325-327, 2021. <https://doi.org/10.3102%2F0013189X211004138>
- [2] G. Fuentes-Vilugrón, R. Lagos Hernández & P. Fuentes Merino P. "Dificultades para la regulación emocional del profesorado chileno en tiempos de SARS-CoV-2". *Bordón. Revista de Pedagogía*, vol. 74, no. 2, pp. 31-44, 2022. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.89794>
- [3] T. Jakubowski & M. Sitko-Dominik. "Teachers' mental health during the first two waves of the COVID-19 pandemic in Poland". *PLOS ONE*, vol. 16, no. 9, pp. e0257252, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257252>
- [4] A. Loziak, D. Fedáková & R. Copková. "Work-related Stressors of Female Teachers During Covid-19 School Closure". *Journal of Women's Entrepreneurship and Education*, no. 3-4, pp. 59-78, 2020. <https://doi.org/10.28934/jwee20.34.pp59-78>
- [5] R. Fojtik. "Problems of Distance Education". *ICTE Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 14-23, 2018. <https://doi.org/10.2478/ijcte-2018-0002>
- [6] S. Faraj, W. Renno & A. Bhaedwaj. "Unto the Breach: What the COVID-19 Pandemic Exposes about Digitalization". *Information and Organization*, vol. 31, no. 1, pp. 100337, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2021.100337>
- [7] F. D. Guillén-Gámez, M. J. Mayorga-Fernández & J. A. Contreras-Rosado. "Incidence of Gender in the Digital Competence of Higher Education Teachers in Research Work: Analysis with Descriptive and Comparative Methods". *Education Sciences*, vol. 11, no. 3, pp. 98, 2021. <https://doi.org/10.3390/educsci11030098>
- [8] C. I. Martínez-Alcalá, A. Rosales-Lagarde, Y. M. Pérez-Pérez, J. S. Lopez-Noguerola, M. L. Bautista-Díaz & R. A. Agis-Juarez. "The Effects of Covid-19 on the Digital Literacy of the Elderly: Norms for Digital Inclusion". *Frontiers Education*, 2021. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.716025>
- [9] Y. Zhao, A. M. Pinto Llorente & M. C. Sánchez Gómez. "Digital competence in higher education research: A systematic literature review". *Computers & Education*, vol. 168, pp. 104212, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>
- [10] M. J. J. Roll & D. Ifenthaler. "Multidisciplinary digital competencies of pre-service vocational teachers". *Empirical Research in Vocational Education and Training*, vol. 13, no. 7, 2021. <https://doi.org/10.1186/s40461-021-00112-4>
- [11] E. Skantz-Åberg, A. Lantz-Andersson, M. Lundin, P. Williams & S. Wang. "Teachers' professional digital competence: an overview of conceptualisations in the literature". *Cogent Education*, vol. 9, no. 1. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2063224>
- [12] R. Morán, E. O. Cardoso, M. T. Cerecedo & J. C. Ortiz. "Evaluación de las Competencias Docentes de Profesores Formados en Instituciones de Educación Superior: El Caso de la Asignatura de Tecnología en la Enseñanza Secundaria". *Formación Universitaria*, vol. 8, no. 3, pp. 57-64, 2015. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000300007>
- [13] S. Padilla. "Usos y actitudes de los formadores de docentes ante las TIC. Entre lo recomendable y la realidad de las aulas". *Apertura*, vol. 10, no. 1, pp. 132-148, 018. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1107>
- [14] S. K. Howard, J. Tondeur, J. Ma & J. Yang. "What to teach? Strategies for developing digital competency in preservice teacher training". *Computers & Education*, vol. 165, pp. 104149, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104149>
- [15] N. Kaloyanova. "Elderly teachers and ICT – opportunities for active aging in the profession". *ARIADNA, Cultura, educación y tecnología*, vol. 1, no. 1, pp. 25-32. <http://dx.doi.org/10.6035/Ariadna.2013.1.5>
- [16] C. Flores-Lueg & R. Roig-Vila. "Factores personales que inciden en la autovaloración de futuros maestros sobre la dimensión pedagógica del uso de TIC". *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. 10, no. 27, pp. 151-171. <https://doi.org/10.22201/issue.20072872e.2019.27.345>
- [17] M. Cabezas-González, S. Casillas & F. J. García. "The Digital Competence of Pre-Service Educators: The Influence of Personal Variables". *Sustainability*, vol. 13, no. 4, pp. 2318. <https://doi.org/10.3390/su13042318>
- [18] M. Lucas, P. Bem-Haja, F. Siddiq, A. Moreira & C. Redecker. "The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most?" *Computers & Education*, vol. 160, pp. 104052. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052>

Cómo citar este artículo: H. Santa-Cruz-Espinoza, N. B. Puga, J. A. C. Olivares, J. D. A. H. Carhuatocto, L. E. A. Rebaza and G. Chávez-Ventura, "Analysis and Validity Evidence of the Digital Competence Questionnaire for Peruvian Teachers," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 19, pp. 33-38, 2024, doi: 10.1109/RITA.2024.3368328.

- [19] D. Jiménez-Hernández, V. González-Calatayud, A. Torres-Soto, A. Martínez-Mayoral & J. Morales. "Digital Competence of Future Secondary School Teachers: Differences According to Gender, Age, and Branch of Knowledge". *Sustainability*, vol. 12, no. 22, pp. 9473, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12229473>
- [20] J. H. Plochocki (2019). Several ways generation z may shape the medical school landscape. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 6. <https://doi.org/10.1177/2382120519884325>
- [21] F. D. Guillén-Gámez, J. Cabrero-Almenara, C. Llorente-Cejudo & A. Palacios-Rodríguez. "Differential Analysis of the Years of Experience of Higher Education Teachers, their Digital Competence and use of Digital Resources: Comparative Research Methods". *Technology, Knowledge and Learning*, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09531-4>
- [22] E. Garzón-Artacho, T. Sola-Martínez, J. M. Romero-Rodríguez & G. Gómez-García. "Teachers' perceptions of digital competence at the lifelong learning stage". *Heliyon*, vol. 7, no. 7, pp. e07513, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07513>
- [23] M. A. Salem, W. H. Alsayed, & I. A. Elshaer. "Before and Amid COVID-19 Pandemic, Self-Perception of Digital Skills in Saudi Arabia Higher Education: A Longitudinal Study". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, no. 16, 9886, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph19169886>
- [24] K. Tzafilkou, M. Perifanou, & A. A. Economides. "Development and validation of students' digital competence scale (SDiCoS)". *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 19, no. 30, 2022. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00330-0>
- [25] C. E. George-Reyes, & G. Valerio-Ureña. "Validación de un instrumento para medir las competencias digitales docentes en entornos no presenciales emergentes desde la perspectiva de los estudiantes". *EduTec*, vol. 80, pp. 181-197, 2022. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2315>
- [26] Marín Párraga, L., Llorente Cejudo, C., & Barroso Osuna, J. (2022). Validation of the DigCompEdu Check-in Questionnaire through Structural Equations: A Study at a University in Peru. *Education sciences*, 12(8), 574. <https://doi.org/10.3390/educscil12080574>
- [27] S. Lloret-Segura, A. Ferreres-Traver, A. Hernández-Baeza, & I. Tomás-Marco. El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de psicología*, vol. 30, no. 3, pp. 1151-1169, 2014. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- [28] J. Cabero-Almenara, J. Barroso-Osuna, J. Gutiérrez-Castillo & A. Palacios-Rodríguez. "Validación del Cuestionario de competencia digital para futuros maestros mediante ecuaciones estructurales". *Bordón. Revista de Pedagogía*, vol. 72, no. 2, pp. 45-63, 2020. <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/73436/50820>
- [29] M. Escobedo, J. Hernández, V. Estebané & G. Martínez. "Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, construcción, Aplicación y Resultados". *Ciencia & Trabajo*, vol. 18, no. 55, pp. 16-22, 2016. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v18n55/art04.pdf>
- [30] A. Campo-Arias & H. Oviedo. "Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna". *Revista Salud Pública*, vol. 10, no. 5, pp. 183-194, 2008. <https://www.redalyc.org/pdf/422/42210515.pdf>
- [31] J. Cohen. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Erlbaum.
- [32] A. Rebollo, V. Mayor, V & R. García. "Competencias digitales de las mujeres en el uso de las redes sociales virtuales: diferencias según perfil laboral". *Revista de Investigación Educativa*, vol. 35, no. 2, pp. 427-444, 2017. <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.270881>
- [33] C. I. Pedraza. "La brecha digital de género como vértice de las desigualdades de las mujeres en el contexto de la pandemia por Covid-19". *LOGOS Revista de Filosofía*, vol. 136, no. 49, pp. 9-22, 2021. <https://doi.org/10.26457/rf.v136i136.2873>
- [34] M. Grande de Prado, R. Cañón, S. García -Martín & I. Cantón. "Digital Competence and Gender: Teachers in Training. A Case Study". *Future internet*, vol. 12, no. 204, pp. 1-15, 2020. <https://www.mdpi.com/1999-5903/12/11/204>
- [35] M. R. Fernández-Sánchez & J. Silva-Quiroz. "Evaluación de la competencia digital de 327 futuros docentes desde una perspectiva de género". *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 25, no. 2, pp. 327-346, 2022. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32128>
- [36] T. M. Cabrera & G. A. Bustamante. "Sujeto-mujer y brecha digital del género. Discurso y Prácticas desde la gubernamentalidad en América Latina". *Signo y Pensamiento*, vol. 39, no. 76, pp. 1-13, 2020. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp39.smbd>
- [37] A. Pérez -Escoda, F. J. Lena-Acebo & R. García-Ruiz. "Brecha digital de género y competencia digital entre estudiantes universitarios". *Aula Abierta*, vol. 50, no. 1, pp. 505-514, 2021. <https://doi.org/10.17811/rific.50.1.2021.505-5014>
- [38] E. Pérez-Navío, M. T. Ocaña-Moral & M. C. Martínez-Serrano. "University Graduate Students and Digital Competence: Are Future Secondary School Teachers Digitally Competent?" *Sustainability*, vol. 13, no. 15, pp. 8519, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13158519>
- [39] F. Foster, A. Pangle, A. Schrader, J. Y. Wei, & G. Azhar. "Adaptations in the Age of Technology in Seniors". *American Research Journal of Geriatrics and Aging*, vol. 1, no. 1, pp. 1-13, 2017. <https://www.arjonline.org/papers/arjga/2017/2.pdf>
- [40] S. V. M. Lozoya, M. A. Z. Guirado, A. Zapata González & A. B. M. López. "Use of Technologies and Self-Efficacy in Older Adults". *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 17, no. 2, pp. 125-130, 2022. <https://doi.org/10.1109/RITA.2022.3166870>
- [41] S. S. Oh, K. Kim, M. Kim, J. Oh, S. H. Chu & J. Choi. "Measurement of Digital Literacy Among Older Adults: Systematic Review". *Journal of Medical Internet Research*, vol. 23, no. 2, 2020. <https://www.jmir.org/2021/2/e26145/>

Henry Santa-Cruz-Espinoza

Psicólogo, doctorando en Psicología Clínica, magíster en Ciencias de la Educación con mención en Teorías y Práctica Educativa y magíster en Psicología Clínica. Director del Centro de Investigación e Innovación de la Universidad Autónoma del Perú, docente en la Escuela de Psicología e investigador Renacyt. <https://orcid.org/0000-0002-6475-9724>

Nancy Barazorda Puga

Licenciada en Lengua y Literatura, magíster en Docencia y Doctora en Educación con mención en Administración de Educación. Docente del curso de Semiótica en la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma del Perú. <https://orcid.org/0000-0002-8671-6768>

Jorge Antonio Crisostomo Olivares

Licenciado en Administración de Empresas, magíster en Administración de Empresas y Doctor en Educación con mención en Administración de Educación. Es docente del curso de Prácticas Pre Profesionales en la Escuela de Administración de Empresas de la Universidad Autónoma del Perú. <https://orcid.org/0000-0002-8447-5614>

Jeannina Del Alva Huaman Carhuatocto

Licenciada en Educación, doctora en Educación, magíster en Ciencias de la Educación con mención en Docencia y Gestión educativa. Asesora de tesis con diseño cualitativo y cuantitativo. Docente del curso de Procesos de la Comunicación II en la Escuela de Administración de Empresas de la Universidad Autónoma del Perú. <https://orcid.org/0000-0002-8614-5854>

Luis Enrique Arenas Rebaza

Profesor, magíster en Ciencias de la Educación con mención en Docencia e Investigación en Educación Superior. Coordinador del curso de Pensamiento Crítico y asistente del sistema de nivelación. Docente de Pensamiento Crítico en la Escuela de Administración de Empresas de la Universidad Autónoma del Perú. <https://orcid.org/0000-0002-4406-1708>

Gina Chávez-Ventura

Psicóloga, doctora en Psicología, docente en la Escuela de Psicología de la Universidad César Vallejo, e investigadora Renacyt, adscrita al Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de la Universidad César Vallejo. <https://orcid.org/0000-0002-4638-3487>