

Validación de una escala de alfabetización digital y su relación predictiva con el aprendizaje autónomo

Validation of a digital literacy scale and their predictive relation with autonomous learning

* Amairani Isabel Aragón Wilson
mayra_emp@hotmail.com

*Martha Alejandrina Zavala Guirado
martha.zavala@itson.edu.mx

*Isolina González Castro
igonzalez@itson.edu.mx

*Claudia Selene Tapia Ruelas
ctapia@itson.edu.mx

*Instituto Tecnológico de Sonora

Recibido 07/09/2024 Aceptado:06/04/25

Palabras clave: Aprendizaje autónomo, alfabetización digital, confiabilidad, psicometría, validez.

Keywords: Autonomous learning, digital literacy, Reliability, Psychometrics, validity.

Resumen

Medir la alfabetización digital es fundamental para identificar habilidades digitales que puedan asociarse con el aprendizaje y permitan mejorar los procesos formativos. El objetivo fue determinar la validez y confiabilidad de una escala de alfabetización digital y comprobar su asociación con el aprendizaje autónomo para estudiantes de secundaria. Participaron 365 estudiantes del sur de Sonora, México. El análisis factorial confirmatorio mostró cargas factoriales significativas para los factores del modelo teórico; sin embargo, hubo reducción de ítems porque las cargas factoriales bajas indicaban que éstos no estaban bien representados por el factor correspondiente. La fiabilidad de la escala fue elevada y la validez predictiva muestra una relación un poco fuerte y positiva entre la alfabetización digital y el aprendizaje autónomo. La escala presenta propiedades psicométricas adecuadas para medir la alfabetización digital, demostrando que las dimensiones se asocian con el aprendizaje autónomo.



Abstract

Measuring digital literacy is essential to identify digital skills that can be associated with learning and that allows improvements in training processes. The objective was to determine the validity and reliability of a digital literacy scale and verify its association with autonomous learning for high school students. A total of 365 students from southern Sonora, Mexico, participated. Confirmatory factor analysis showed significant factor loadings for factors in the theoretical model; however, items were reduced, because the low factor loadings indicated the items were not well represented by the corresponding factor. The reliability of the scale was high and the predictive validity shows a slightly strong and positive relationship between digital literacy and autonomous learning. The scale has adequate psychometric properties for measuring digital literacy, this shows that the dimensions are associated with autonomous learning.

Introducción

La alfabetización digital ha evolucionado desde sus conceptos y alcances, logrando incidir en los procesos formativos y así propiciar competencias para la era digital (Huamán, 2021). La acelerada transformación tecnológica, la gestión del conocimiento y la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en las escuelas han ocasionado que la alfabetización digital sea parte del proceso formativo del estudiantado, con la finalidad de ayudarlos a desarrollar el conocimiento y su potencial para participar plenamente en la sociedad (Escorcia *et al.*, 2021; UNESCO, 2018).

El estudio sobre la alfabetización digital ha llevado a entenderla como el conjunto de capacidades, conocimientos y actitudes para el uso seguro y crítico de la tecnología (George, 2020), aplicándola para el trabajo, el ocio y la comunicación (INEGI, 2022). Por otra parte, Peng y Yu (2022) explican la alfabetización digital como la habilidad para comprender y utilizar la información en varios formatos, destacando el papel del pensamiento crítico en el uso de las TIC. Para Brailovsky (2025) implica analizar las tecnologías, no sólo aprender su uso y regulaciones, sino hacer un análisis crítico de qué, cuándo y en qué se usan, haciendo de ellas no un recurso sino un objeto de estudio.

Todas las acciones mencionadas, y aplicadas al ámbito educativo, preparan al estudiantado para ser más activo en su aprendizaje, colaborar con otras personas y trabajar en la resolución de problemas, entre otras actividades, por lo que resultan ser habilidades básicas y necesarias para el éxito en la formación académica (Murtadho *et al.*, 2023).

Los niños, niñas y jóvenes de las nuevas generaciones han incorporado estas tecnologías en sus vidas y se ha encontrado que las utilizan en actividades educativas y de entretenimiento en casa (Kaytez, 2023); emplean el internet de forma masiva y autodidacta, dándole prioridad a la comunicación, escuchar música y para estudiar, e incluso le dedican un tiempo similar a sus actividades de ocio y académicas. Sin embargo, es poco su conocimiento sobre la protección de contenidos mientras navegan en internet, lo cual hace evidente que no se encuentran a salvo de algún riesgo por contenidos inapropiados (León-Duarte *et al.*, 2013); por tanto, el rol de guía de los docentes en el uso de recursos en el ámbito escolar es crucial para desarrollar habilidades tanto para



el uso seguro y ético de los recursos tecnológicos académicos como para un mejor pensamiento crítico y creativo mientras se consolidan sus experiencias de aprendizaje a temprana edad (Adetokun *et al.*, 2023).

Es notable que en México se tiene el compromiso de lograr la alfabetización digital en las nuevas generaciones al propiciar el desarrollo de planes y proyectos implementados en escuelas públicas con el propósito de reducir la brecha tecnológica y contribuir a formar ciudadanos digitales; no obstante, los resultados han demostrado la falta de capacitación, presupuesto y conectividad (Linne, 2020). Por su parte, una investigación en instituciones hispanas enfatiza que la incorporación de las TIC en la educación de este siglo ayuda en la transformación de los métodos de enseñanza tradicionales, promoviendo la construcción del conocimiento hacia resultados de aprendizajes globales y digitales (Collazo *et al.*, 2025), de ahí que resulte indispensable hacer un esfuerzo para cubrir las necesidades de tecnología en las aulas.

De acuerdo con Carrasco (2021), en México la situación sanitaria provocada por la pandemia de COVID-19 expuso el rezago en habilidades sociales y tecnológicas que prevalece en las escuelas públicas de educación básica en las zonas urbanas, pues han tenido poco éxito en los procesos de aprendizaje, lo cual pone en evidencia la capacidad económica de estudiantes y profesores, su alfabetización tecnológica y sus condiciones de vida.

Otra de las problemáticas que se debe analizar es lo relacionado con los ciberdelitos derivado del uso de las redes sociales entre los menores de edad, entre ellos el *bullying*, la pornografía infantil, *sexting* y la victimización sexual. Esta situación es ocasionada por el hecho de que los menores quieren ganar popularidad sin considerar que se pone en riesgo su privacidad, con lo cual quedan expuesta su vulnerabilidad, su dignidad como seres humanos y sus derechos (Trejos y Peláez, 2023); en ese sentido, la mediación que puedan ofrecer las familias y el profesorado son de gran ayuda para el empleo con conciencia de las herramientas tecnológicas.

De ahí surge la necesidad de enseñar al estudiantado, desde edades tempranas, todo lo relacionado con el mundo digital, por lo que la alfabetización digital cobra importancia y se convierte en parte elemental en la formación académica del estudiantado (Reyes, 2021). Al considerar la incorporación acelerada y profunda de las TIC en la vida diaria, la alfabetización digital ofrece un conjunto de habilidades transversales que puede ayudar a mejorar en muchas áreas del alumnado a largo plazo, por ejemplo la resolución de problemas (Zhang y Zhu, 2016), el pensamiento crítico (Vodă *et al.*, 2022), la creatividad, la comunicación y la colaboración (Guzmán *et al.*, 2017; UNESCO, 2018).

Diferentes escalas para medir la alfabetización digital han sido aplicadas con la finalidad de demostrar cómo es que este constructo ofrece múltiples beneficios para el alumnado, demostrando así la utilidad e impacto en su desarrollo profesional al medirla utilizando diferentes dimensiones. Por ejemplo: la escala de habilidades de alfabetización de Vodă *et al.* (2022), la escala propuesta por Zhang y Zhu (2016) sobre la alfabetización media digital y la escala MAD (modelo de alfabetización digital) de Guzmán *et al.* (2017), entre otros. Si bien ciertos estudios proponen medir la alfabetización digital, las escalas propuestas presentan validez interna y análisis de confiabilidad, pero no



presentan un análisis más profundo de las propiedades psicométricas que componen dichas escalas.

Además, en la revisión de la literatura se identifican algunas limitaciones con respecto a la medición de la alfabetización digital, ya que *a*) la mayoría de esas escalas han sido aplicadas más en niveles educativos universitarios (Aragón *et al.*, 2023; Setiasih *et al.*, 2021; Vodã *et al.*, 2022) y en educación primaria (García *et al.*, 2016; Zhang y Zhu, 2016) y miden diferentes dimensiones de alfabetización digital, como la ciudadanía digital, pensamiento crítico, creatividad y mediación parental, entre otras. Sin embargo la evidencia disponible sugiere que para medir la alfabetización digital es importante considerar la comunicación para transmitir información usando ambientes digitales (Reyes, 2021; UNESCO, 2018) y la resolución de problemas que permita al estudiantado encontrar soluciones a las dificultades digitales o para formular estrategias de solución (George y Avello, 2021; Salado *et al.*, 2019); *b*) no se encontraron investigaciones en las que se contraste la adecuación de distintos modelos teóricos para medir el constructo en estudiantado de educación secundaria. A pesar de esto, como ya se indicó, hay disparidades en cuanto a la composición interna de las escalas de medición señaladas en la literatura; y *c*) no se encontraron estudios desarrollados en México que reporten propiedades psicométricas de escalas para medir la alfabetización digital entre estudiantes de secundaria en escuelas públicas.

En función de lo anterior, se ha encontrado que la alfabetización digital puede impulsar el aprendizaje autónomo (Huamán, 2021) al presentarse como una herramienta clave para el desarrollo personal y profesional en una sociedad digitalizada. Las demandas educativas actuales en torno al aprendizaje autónomo exigen que el estudiantado cultive un pensamiento crítico y reflexivo, con el fin de prepararse y ser capaces de actuar con independencia y garantizar un alto nivel de competencia y rendimiento en su futuro desempeño (Herrera *et al.*, 2024), ya que el aprendizaje autónomo requiere la iniciativa a ser proactivos, adquirir más conocimiento, responsabilidad, capacidad de transmitir ideas en un marco de tolerancia, resolver problemas, autodisciplina para planear su propio aprendizaje y persistencia para no abandonar (Medina y Nagamine, 2019).

Huamán (2021) encontró que tener un nivel favorable de alfabetización digital permite al estudiante lograr un aprendizaje autónomo que puede adecuar a su contexto, capacidad, metas personales y académicas, teniendo en cuenta que el estudiante va desarrollar mejor su aprendizaje autónomo cuando su institución escolar le brinde el apoyo para lograr una alfabetización digital efectiva.

Propiciar la autonomía a través de recursos digitales se relaciona con los estudios realizados por Cuevas *et al.* (2016), quienes encontraron entre alumnos de secundaria de los municipios de Cajeme y Hermosillo, Sonora, México, un uso moderado de las TIC, sobre todo para el entretenimiento y la comunicación; de esta manera, el uso de las TIC con fines académicos podrían favorecer un mejor desarrollo cognitivo en los estudiantes debido a su función informativa, transmisora e interactiva; de manera que no solo las pueden utilizar como medio de comunicación, sino para estimular otras áreas, como el aprendizaje y la autonomía.

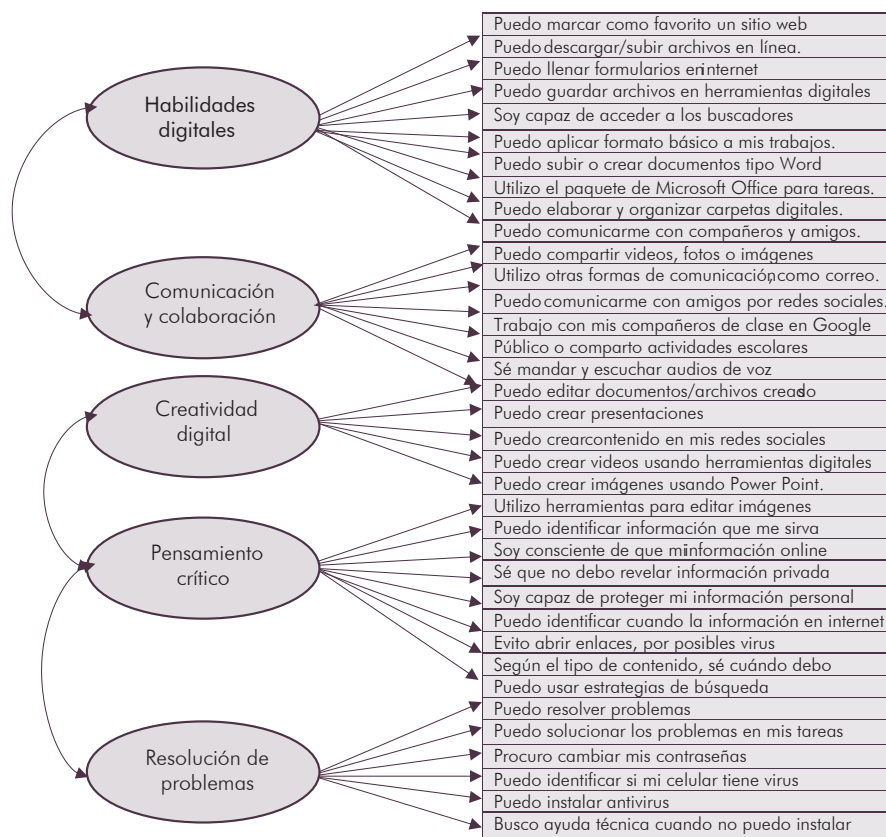


Por otra parte, Menacho *et al.* (2024) encontraron que el aprendizaje autónomo puede ser impulsado por el uso de inteligencia artificial, pues tiene un alto impacto en la forma de aprendizaje de cada alumno; sin embargo, debe ser utilizado de forma ética y responsable al navegar por internet, habilidades que se deben desarrollar al poner en práctica la alfabetización digital.

En función de lo anterior, este estudio tiene como objetivo determinar la validez y confiabilidad de una escala de alfabetización digital y comprobar su validez predictiva en relación con el aprendizaje autónomo para estudiantes de secundaria, pues la evidencia disponible sugiere que la alfabetización digital se relaciona de forma positiva con el aprendizaje autónomo de los estudiantes (Aragón *et al.*, 2023; Huamán, 2021).

También se analiza la validez de contenido de la escala mediante el juicio de expertos, y después se revisa el modelo de cinco dimensiones (Figura 1) para indagar la validez de la estructura interna mediante un análisis factorial confirmatorio (Figura 2). Por último, se investigan las evidencias de validez predictiva mediante la relación de los puntajes de la escala con aprendizaje autónomo.

► **Figura 1** Modelo teórico de la escala para medir la alfabetización digital



Modelo teórico adaptado de Vodā *et al.* (2022) y Zhang y Zhu (2016).



En consecuencia, ahora podemos plantear la pregunta de investigación: ¿cuál es la validez y confiabilidad de una escala de alfabetización digital y cómo se relaciona con el aprendizaje autónomo en estudiantes de secundaria?

Y nuestra hipótesis es la siguiente: la escala de alfabetización digital presenta adecuados indicadores psicométricos de validez y confiabilidad y se asocia de manera significativa con el aprendizaje autónomo para estudiantes de secundaria.

Metodología

La investigación corresponde a un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y con alcance correlacional y predictivo, donde a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia se eligieron 365 estudiantes de tercer año de secundaria de tres escuelas públicas urbanas del sur del estado de Sonora, México. De manera general, 169 participantes fueron de sexo femenino (46%) y 196 de sexo masculino (54%), con una edad de entre 14 y 15 años.

Escala de alfabetización digital traducida y adaptada del inglés al español por los autores del estudio (Vodă *et al.*, 2022; Zhang y Zhu, 2016), integrada por 36 ítems con formato de respuesta tipo Likert (1= totalmente en desacuerdo, 2= en desacuerdo, 3= ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4= de acuerdo, 5= totalmente de acuerdo), organizado en cinco dimensiones. Estas miden: *a)* habilidades técnicas (nueve ítems, capacidad para el uso de los medios digitales o tecnológicos; *b)* comunicación y colaboración (ocho ítems, capacidad de transmitir información usando ambientes digitales; *c)* creatividad digital (cinco ítems, capacidad para crear contenido online y convertirlo en nuevos conocimientos; *d)* pensamiento crítico (ocho ítems, capacidad de pensar en forma reflexiva, habilidad para juzgar, analizar y evaluar la información en línea; *e)* resolución de problemas digitales (seis ítems, capacidad de encontrar soluciones a los problemas o para formular estrategias).

Para la validez predictiva se aplicó de manera simultánea una escala adaptada de Estrategias de aprendizaje autónomo (López-Aguado, 2010) retomada por Valencia (2020). Está compuesta por 31 ítems con respuesta tipo Likert (1= totalmente en desacuerdo, 2= en desacuerdo, 3= ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4= de acuerdo, 5= totalmente de acuerdo) organizado en cinco dimensiones: *a)* estrategia de ampliación; *b)* estrategia de conceptualización; *c)* estrategia de planificación; *d)* estrategia de preparación de exámenes y *e)* estrategia de colaboración (Aragón *et al.*, 2024).

Después de revisar la literatura se ajustaron los ítems para generar la escala de alfabetización digital y proceder a la revisión de expertos –académicos especializados en competencias y habilidades digitales–, para lo cual se les proporcionó la definición conceptual y operativa del constructo y de las variables o dimensiones del instrumento, para asegurar la relevancia y claridad de los ítems al confirmar su adecuación al constructo. Luego fue aplicada la escala a una muestra de 50 estudiantes de secundaria para comprobar la comprensión de los ítems e instrucciones; como resultado, solo se realizaron ajustes menores a la redacción de algunas palabras para facilitar su interpretación. Una vez



terminado el pilotaje se procedió a la aplicación, no sin antes solicitar autorización al comité de ética institucional y se solicitó el permiso a las y los directores de las escuelas, mediante una carta que expresaba los objetivos del estudio, a fin de que a través del director se informara al padre de familia y de esta manera acceder a los participantes. La aplicación de los instrumentos se hizo con material impreso, fue de manera grupal, confidencial y anónima (no se les solicitó matrícula o nombre del estudiante), para tener una mayor honestidad en las respuestas y esto mejora la calidad de los datos. La duración fue de entre 10 y 15 minutos en promedio durante tres semanas.

Para el análisis de datos se calcularon las medias, desviaciones estándar, asimetría y curtosis de los ítems, y después se realizó un análisis factorial confirmatorio (AFC) con apoyo del AMOS versión 22. También se hizo un análisis factorial exploratorio con el método de extracción de máxima verosimilitud y rotación Varimax, teniendo en cuenta el ajuste de la prueba de esfericidad de Barlett y el valor de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Luego se realizó el AFC en el software AMOS Graphics con el método de estimación de máxima verosimilitud (ML). Para garantizar que los cálculos no fueran afectados por problemas de normalidad multivariada (García *et al.*, 2019) se empleó un *bootstrap* con 500 repeticiones y un intervalo de confianza de 95%. Se manejaron los índices de ajuste X^2 (Chi-cuadrado), raíz cuadrada de residual estandarizada (SRMR), índice de bondad de ajuste ajustado (AGFI), índice de ajuste comparativo (CFI) y error de la raíz cuadrada de la media de aproximación con su intervalo de confianza (RMSEAIC 90). Se consideraron aceptables, según Byrne (2016), los valores de X^2 con $p \geq .001$; CFI y AGFI $\geq .95$; y SRMR y RMSEA $\leq .05$.

La validez predictiva se realizó para determinar la capacidad de la escala de alfabetización digital (habilidades técnicas, comunicación y colaboración, creatividad digital, pensamiento crítico y resolución de problemas digitales), para predecir los resultados del constructo aprendizaje autónomo, esto con apoyo del software SPSS versión 27.

Resultados

Análisis factorial exploratorio

Para comprobar la validez de constructo se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) de cada una de las variables para someter a prueba la dimensionalidad del instrumento (Valdés-Cuervo *et al.*, 2019). Los resultados para la variable alfabetización digital fueron los siguientes: se realizó un AFE con el método de extracción de máxima verosimilitud y rotación varimax con una escala de cinco factores y 36 ítems. Los datos demostraron un buen ajuste para este tipo de modelo (Valdés *et al.*, 2019), lo cual se evidenció en los resultados de la prueba de esfericidad de Bartlett ($X^2 = 3044.34$, $p < .000$) y el valor de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de .89 (Cea, 2004).

Como criterio para la inclusión de los ítems se consideraron los puntajes factoriales mayores a 0.30, lo cual refleja la solidez teórica del reactivo (Valdés-Cuervo *et al.*, 2019). De acuerdo con la Tabla 1, también se tomaron en cuenta los reactivos que tuvieron comunalidades por encima de 0.30, por lo que se obtuvieron 24 de una escala



inicial de 36 reactivos. Esos 24 reactivos de la escala se agruparon en cinco factores que explicaron en conjunto 45.09% de la varianza de los puntajes de la escala.

Tabla 1 Resultados del AFE de la escala de alfabetización digital.

	Factor					Comunidades
	1	2	3	4	5	
1. Puedo descargar/subir archivos en línea.	.48					.36
2. Puedo llenar formularios en Internet (p. ej. contestar un examen o inscribirse a un evento).	.49					.38
3. Puedo aplicar formato básico (p. ej. cambiar el tipo de letra) a los trabajos que yo u otros hemos realizado.	.60					.40
4. Puedo guardar archivos desde diferentes herramientas digitales (Word, Power Point).	.75					.60
5. Puedo elaborar y organizar carpetas digitales.	.63					.50
6. Puedo subir o crear documentos tipo Word, Excel o Power Point en diferentes plataformas.	.68					.55
7. Utilizo el paquete de Microsoft Office para realizar mis tareas (Word, Excel, Power Point).	.47					.37
8. Puedo crear presentaciones (Power Point, Canva, Genially) empleando texto, imágenes y videos.	.48					.42
9. Puedo crear imágenes a través de diferentes programas como Power Point, Canva o Picsart.	.40					.36
10. Puedo identificar cuando la información en internet no es confiable.		.65				.55
11. Evito abrir enlaces, por posibles virus que pudieran infectar mi computadora o celular.		.45				.31
12. Puedo usar estrategias de búsqueda (Google académico, bases de datos, Wikipedia) para encontrar información confiable en internet.		.61				.47
13. Puedo reconocer información confiable para compartir en internet.		.71				.64

(continúa)



	Factor					Comunidades
	1	2	3	4	5	
14. Puedo publicar y/o compartir actividades escolares o tareas con otros a través de redes sociales (WhatsApp, Instagram, Facebook, TikTok).			.39			.32
15. Puedo crear contenido en mis redes sociales (TikTok, Instagram, Discord).			.67			.56
16. Puedo crear videos usando diferentes herramientas digitales de redes sociales como TikTok.			.78			.66
17. Puedo utilizar al menos una herramienta para editar imágenes, audios o videos digitales (P. ej. TikTok, Power Point).			.44			.33
18. Puedo instalar antivirus para proteger mis dispositivos móviles y computadora.				.52		.32
19. Procuo cambiar mis contraseñas cada cierto tiempo para acceder a mis equipos, dispositivos y servicios digitales.				.51		.35
20. Puedo identificar si mi computadora o celular está infectado por algún virus.				.60		.50
21. Puedo resolver problemas que surgen al usar las herramientas de internet.				.46		.43
22. Utilizo otras formas de comunicación como el correo electrónico o plataformas educativas.					.67	.49
23. Trabajo con mis compañeros de clase a través de herramientas como Google Drive o servicios de la nube.					.58	.40
24. Puedo editar documentos/archivos creados y compartidos por mis compañeros o maestros en Google Drive o servicios de la nube.					.43	.43
Correlaciones factoriales						
Factor 1	-					
Factor 2	.61	-				
Factor 3	-.31	.46	-			
Factor 4	-.38	.41	-.29	-		
Factor 5	-0.1	.38	-.14	.73	-	

Fuente: elaboración propia.



Análisis descriptivos

Se realizó un análisis descriptivo de la variable alfabetización digital a través de las diferentes dimensiones que la componen: habilidades técnicas, comunicación y colaboración en línea, creatividad, pensamiento crítico y resolución de problemas relacionados con las TIC. Se identifica el tamaño de la muestra ($N= 365$), la media (M), desviación estándar (DE), asimetría y curtosis (Tabla 2).

Del mismo modo, en la Tabla 2 se observa que la media más alta de la dimensión de alfabetización digital es para creatividad digital con 4.39 (87.8%), indicando en el nivel escalar que los participantes se encuentran “De acuerdo” con esta dimensión, mientras que la más baja es para comunicación y colaboración digital con 3.56 (71.2%), indicando en un nivel escalar que los y las estudiantes se encuentran “ni de acuerdo ni en desacuerdo”. En general, los resultados de la desviación estándar denotan resultados significativos al ser menores a la media. Los índices de asimetría y curtosis sugieren la existencia de normalidad univariada en la distribución de los puntajes de los ítems (George y Mallery, 2019).

► **Tabla 2** Estadísticos descriptivos por ítem de la escala de alfabetización digital.

Dimensión e ítems	M	DE	Asimetría	Curtosis
<i>Habilidades digitales</i>				
1. Puedo descargar/subir archivos en línea.	4.29	0.95	-1.67	2.52
2. Puedo llenar formularios en internet (p. ej. contestar un examen o inscribirse a un evento).	4.45	0.79	-1.39	1.43
3. Puedo aplicar formato básico (p. ej. cambiar el tipo de letra) a los trabajos que yo u otros hemos realizado.	4.22	1.00	-1.28	1.09
4. Puedo guardar archivos desde diferentes herramientas digitales (Word, Power Point).	4.32	1.02	-1.49	1.46
5. Puedo elaborar y organizar carpetas digitales.	3.96	1.12	-0.85	-0.15
6. Puedo subir o crear documentos tipo Word, Excel o Power Point en diferentes plataformas.	3.95	1.12	-0.85	-0.17
7. Utilizo el paquete de Microsoft Office para realizar mis tareas (Word, Excel, Power Point).	3.78	1.30	-0.82	-0.42
8. Puedo crear presentaciones (Power Point, Canva, Genially) empleando texto, imágenes y videos.	4.15	1.16	-1.31	0.88
9. Puedo crear imágenes a través de diferentes programas como Power Point, Canva o Picsart.	4.05	1.15	-1.08	0.34

(continúa)



Dimensión e ítems	M	DE	Asimetría	Curtosis
<i>Pensamiento crítico</i>				
10. Puedo identificar cuando la información en internet no es confiable.	4.28	0.96	-1.52	2.34
11. Evito abrir enlaces, por posibles virus que pudieran infectar mi computadora o celular.	4.33	0.98	-1.61	2.24
12. Puedo usar estrategias de búsqueda (Google académico, bases de datos, Wikipedia) para encontrar información confiable en Internet.	4.47	0.85	-1.87	3.62
13. Puedo reconocer información confiable para compartir en internet.	4.31	0.97	-1.63	2.47
<i>Creatividad digital</i>				
14. Puedo publicar y/o compartir actividades escolares o tareas con otros a través de redes sociales (WhatsApp, Instagram, Facebook, TikTok).	4.42	0.93	-1.74	2.61
15. Puedo crear contenido en mis redes sociales (TikTok, Instagram, Discord).	4.41	0.93	-1.83	3.24
16. Puedo crear videos usando diferentes herramientas digitales de redes sociales como TikTok.	4.38	0.91	-1.68	2.78
17. Puedo utilizar al menos una herramienta para editar imágenes, audios o videos digitales (P. ej. TikTok, Power Point).	4.39	0.92	-1.92	3.91
<i>Resolución de problemas digitales</i>				
18. Puedo instalar antivirus para proteger mis dispositivos móviles y computadora.	4.07	1.14	-1.17	0.59
19. Procuo cambiar mis contraseñas cada cierto tiempo para acceder a mis equipos, dispositivos y servicios digitales.	3.62	1.34	-0.60	-0.81
20. Puedo identificar si mi computadora o celular está infectado por algún virus.	3.97	1.10	-0.93	0.17
21. Puedo resolver problemas que surgen al usar las herramientas de internet.	3.95	1.11	-0.94	0.21
<i>Comunicación y colaboración digital</i>				
22. Utilizo otras formas de comunicación como el correo electrónico o plataformas educativas.	3.48	1.34	-0.45	-0.98
23. Trabajo con mis compañeros de clase a través de herramientas como Google Drive o servicios de la nube.	3.40	1.32	-0.37	-0.93
24. Puedo editar documentos/archivos creados y compartidos por mis compañeros o maestros en Google Drive o servicios de la nube.	3.82	1.18	-0.73	-0.40

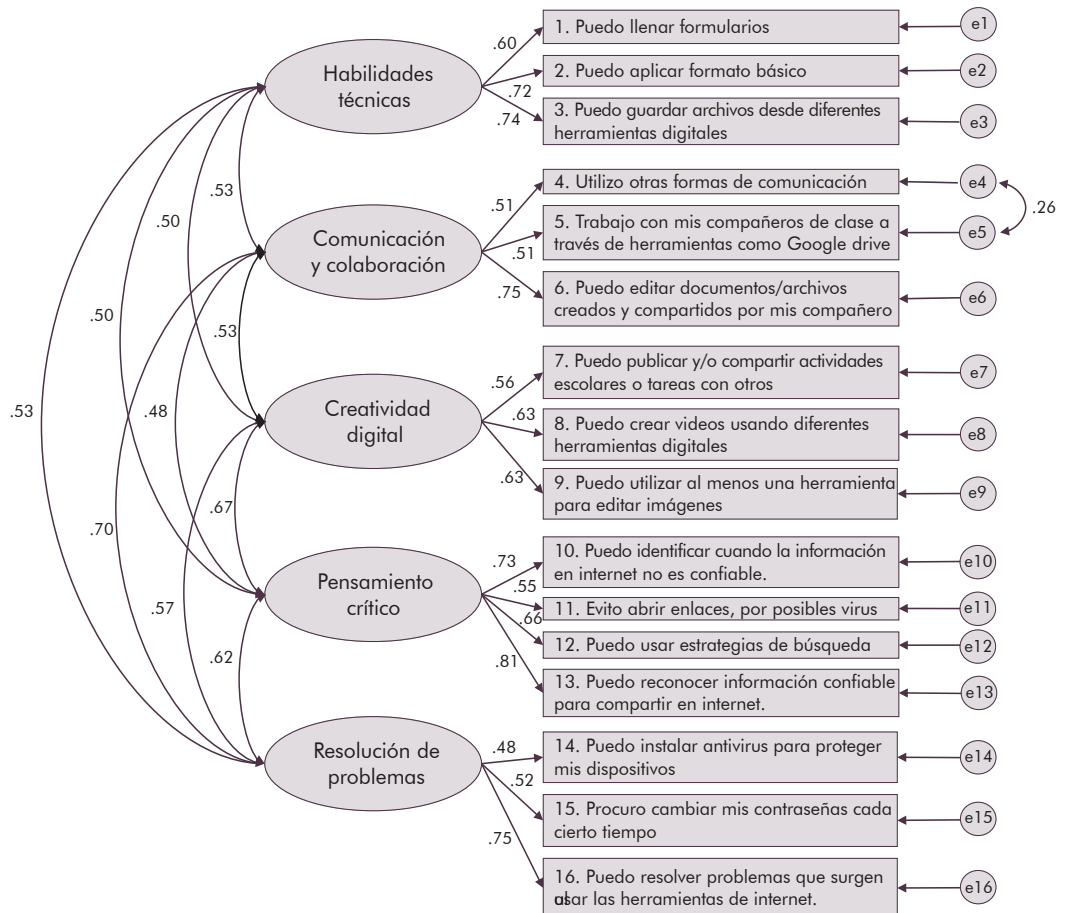
Fuente: elaboración propia.



Análisis factorial confirmatorio

Se calculó el análisis factorial confirmatorio de la escala con la muestra del estudio (n = 365). De acuerdo con el modelo teórico inicial de 36 ítems, se eliminaron 12 durante el AFE y más tarde se eliminaron ocho para el ajuste del AFC, resultando los mismos factores con menor cantidad de ítems. Para asegurar que los cálculos del AFC no fueran afectados por problemas de normalidad multivariada, se utilizó el método de estimación de máxima verosimilitud (ML) mediante un *bootstrap* de 500 repeticiones con un intervalo de confianza de 95%. También se comprobó la adaptación de un modelo de medición de múltiples dimensiones ($X^2 = 129.92$, $gl = 93$, $p = 0.007$; $SMRM = 0.044$; $CFI = 0.97$; $TLI = 0.96$; $RMSEA = 0.033$, 90% CI [0.018, 0.046]). Las cargas factoriales oscilaron de 0.48 a 0.81, lo cual indica que fueron significativas ($p < 0.005$) (Figura 2). La fiabilidad de la escala fue aceptable ($\omega = .81$).

► **Figura 2** Análisis factorial confirmatorio (AFC) de la escala para medir alfabetización digital en estudiantes de secundaria.



Fuente: elaboración propia a partir de AMOS.



Validez predictiva

Para indagar sobre la validez concurrente de la alfabetización digital se analizaron las variables, mediante una prueba de regresión múltiple, el coeficiente de correlación (R) indica la fuerza y la dirección de la relación lineal entre los dos constructos. En este caso, un R de 0.559 sugiere una relación moderadamente fuerte y positiva entre la alfabetización digital y el aprendizaje autónomo. Esto significa que, en general, conforme aumenta la alfabetización digital también tiende a aumentar el aprendizaje autónomo (Tabla 3). Así mismo, el valor de $R^2 = 0.312$ indica la proporción de la varianza en la variable dependiente (aprendizaje autónomo) que puede ser explicada por la variable independiente (alfabetización digital), esto significa que 31.2% de la variabilidad en el aprendizaje autónomo puede ser explicada por la alfabetización digital.

► **Tabla 3** Resumen del modelo de regresión de alfabetización digital y aprendizaje autónomo.

Modelo	R	R ²	R ² ajustado	Error estándar de la estimación
1	.559 ^a	.312	.303	16.851

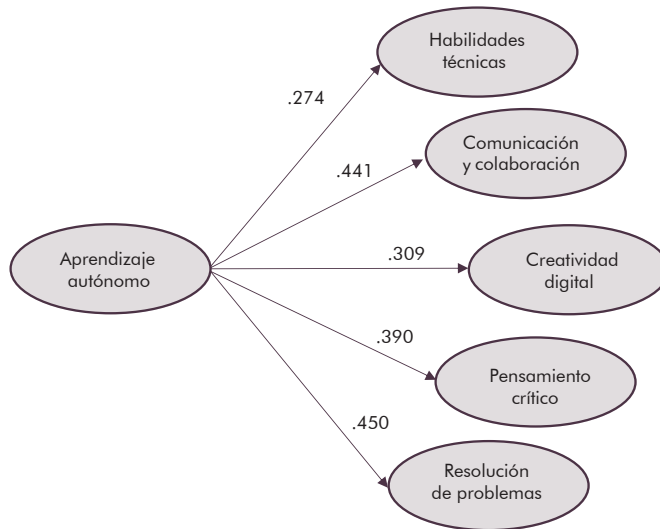
Los coeficientes de correlación de Pearson entre la Alfabetización digital (Comunicación y colaboración, Habilidades técnicas, Creatividad, Pensamiento crítico y Resolución de problemas digitales) y el aprendizaje autónomo proporciona una visión más detallada sobre las relaciones específicas dentro del conjunto de datos. Hay una correlación positiva moderada entre Comunicación y colaboración, Pensamiento crítico y Resolución de problemas con el aprendizaje autónomo, lo cual indica que, conforme aumentan los puntajes de estas variables, los puntajes en aprendizaje autónomo también tienden a aumentar. Mientras con la variable Creatividad digital se presenta una correlación positiva de baja a moderada con el aprendizaje autónomo, indicando una influencia limitada, y en la variable donde se presenta una correlación baja y débil es con las Habilidades técnicas (Figura 3).

Análisis de fiabilidad

En cuanto a fiabilidad de la escala, se utilizó el alfa de Cronbach (α) para comprobar la consistencia interna de los ítems, con resultado de .92 y el omega de McDonald's (ω) con resultado de .91, dando estadísticos elevados de fiabilidad, puesto que superaron la magnitud de .85 (DeVellis, 2017).



► **Figura 3** Modelo de relación entre las dimensiones del AD con AA.



Discusión

Como se muestran en los resultados, el instrumento respalda el modelo de cinco dimensiones de medición propuesto para la alfabetización digital, esto muestra que la alfabetización digital en los estudiantes de secundaria puede ser evaluada eficazmente a través de estas cinco dimensiones, las cuales capturan de manera integral las distintas competencias digitales que componen el constructo.

En cuanto a los resultados descriptivos, estos muestran la presencia de habilidades de alfabetización digital, Comunicación y colaboración, Habilidades técnicas, Creatividad digital y Pensamiento crítico; sin embargo, se muestran indeciso con la Resolución de problemas del uso de dispositivos móviles. De acuerdo con Taranto *et al.* (2022), para mejorar las habilidades de resolución de problemas digitales se sugiere fomentar el aprendizaje colaborativo y el uso de las tecnologías digitales, pues mientras más pasa el tiempo las nuevas generaciones tienen mayor cercanía con las TIC y ello aporta mayores habilidades desde edades tempranas (Reyes, 2021).

Estos resultados llevan a reflexionar sobre la necesidad de incluir otros aspectos de la alfabetización digital como la dimensión ética, esencial para la formación de estudiantes críticos y responsables en los entornos digitales. Estudios demuestran que la educación digital ética es importante para la metacognición de los estudiantes al enfrentar la desinformación y los sesgos cognitivos en un contexto de pospandemia (Suárez y González, 2022).

Por otro lado, los resultados del análisis factorial confirmatorio sugieren que la escala de alfabetización digital posee una estructura factorial robusta, lo cual es consistente con las teorías previas sobre las dimensiones de la alfabetización digital (Vodă *et al.*, 2022; Zhang y Zhu, 2016). Esto sugiere que los ítems de la escala están alineados



en forma adecuada con los constructos teóricos propuestos, validando así la estructura de la escala.

Por otro lado, el valor de la escala se fortalece por su evidencia de validez predictiva, donde se encontró una relación positiva y moderadamente fuerte entre la alfabetización digital y el aprendizaje autónomo, lo cual apunta que las mejoras en la alfabetización digital están asociadas con un incremento en el aprendizaje autónomo. Estos resultados son similares a lo reportado en la literatura sobre la relación entre la alfabetización digital y el aprendizaje autónomo en estudiantes (Aragón *et al.*, 2023; Huamán, 2021). Por otra parte, estos hallazgos son congruentes con investigaciones previas que han subrayado la importancia de las competencias digitales en el aprendizaje autónomo, pues se ha encontrado que la digitalización permite desarrollar habilidades para el estudio independiente, y esto beneficia tanto la formación académica de los estudiantes como su vida personal (Escorcía *et al.*, 2021; UNESCO, 2018).

El coeficiente alfa de Cronbach obtenido ($\alpha = .85$) muestra una alta consistencia interna, lo cual indica que los ítems de la escala son coherentes entre sí y miden de manera confiable las dimensiones de la alfabetización digital. Estos resultados están en línea con estudios previos que han reportado niveles similares de confiabilidad en escalas para medir la alfabetización digital (Vodă *et al.*, 2022; Zhang y Zhu, 2016).

El estudio confirma que la escala para medir la alfabetización digital en estudiantes de secundaria de México es una herramienta psicométricamente robusta, con validez y fiabilidad suficientes para su uso en contextos educativos. Esto proporciona una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones en la evaluación de la alfabetización digital en poblaciones similares, con lo cual contribuye a metas educativas globales relacionadas con el desarrollo de la alfabetización digital como las de la UNESCO (2024), quien la considera un componente clave en la ampliación al acceso de oportunidades educativas e impulso a la inclusión digital, sobre todo de los grupos marginados, en función de identificar las brechas que movilizan acciones enfocadas a fortalecer el capital digital de la juventud para una participación activa ante las actuales demandas sociales.

Conclusiones

En el presente estudio se analizaron las evidencias de validez interna y concurrente de una escala para medir la alfabetización digital en estudiantes de secundaria de México. Los resultados comprueban que la escala representa propiedades psicométricas apropiadas para la medición del constructo en un modelo de cinco dimensiones, por lo que se acepta la hipótesis de investigación al mostrar adecuados indicadores psicométricos de validez y confiabilidad y al asociarse de manera significativa con el aprendizaje autónomo.

Este estudio tiene importantes implicaciones tanto en el ámbito práctico como en el teórico. Desde una perspectiva práctica, ofrece un instrumento con resultados de análisis actualizados y diversificado de sus propiedades y contiene un número aceptable de reactivos diseñado exprefeso para la población objetivo. Además, demuestra



una validez y confiabilidad apropiadas para evaluar la alfabetización digital en estudiantes de secundaria en México. En términos teóricos, contribuye en forma significativa a la definición del constructo al resaltar el valor de las cinco dimensiones que conforman la escala, facilitando así el establecimiento de su relación con el constructo del aprendizaje autónomo.

El estudio contribuye a medir la alfabetización digital en jóvenes; sin embargo, tiene la limitación de ser un cuestionario autoadministrado, lo que podría haber introducido sesgos de autoinforme, y por ello en próximos estudios se recomienda incluir escalas de valoración más específicas y robustas, así como considerar la medición de otras dimensiones que podrían explicar el fenómeno para obtener una medida más completa y precisa del constructo. Por otro lado, la escala no incluye elementos axiológicos para medir la alfabetización digital, y según Huamán (2021) ello es importante porque agrega una dimensión ética y valórica a la medición de las habilidades digitales.

En resumen, se determina que la escala diseñada para medir la alfabetización digital en estudiantes de secundaria se puede considerar una herramienta de gran utilidad en la investigación del tema por sus implicaciones para el ámbito educativo en México; de forme específica, en la evaluación y mejora de la alfabetización digital entre los estudiantes de secundaria, la disponibilidad de una herramienta válida y fiable permite a los educadores y responsables de políticas educativas realizar evaluaciones precisas y basadas en evidencia para informar sus intervenciones y programas de alfabetización digital. Además, la alfabetización digital es un factor importante y significativo para el aprendizaje autónomo, explicando una parte considerable de su variabilidad. Sin embargo, para tener una visión más completa sería beneficioso considerar otras variables y seguir investigando en este campo.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Referencias

- Adetokun, R. B., Omotayo, O. F., Omotayo, K. y Okanlawon, A. (2023). Promoting Children's Language Learning Through Digital-Based Literacy. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 3(1), 23-28. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline1452>
- Aragón, A., Zavala, M. y González, I. (2023). Estado del arte de la alfabetización digital en la formación del estudiantado. En A. Escudero-Nahón y R. Palacios-Díaz (Coords.), *Horizontes de la transformación digital* (pp. 256-269). Editorial Transdigital. <https://www.doi.org/10.56162/transdigital18>
- Aragón, A., Zavala, M., Montes, M. y Rojas, G. (2024). Estrategias de aprendizaje autónomo asociadas a la autopercepción del desempeño escolar en adolescentes. En G. Torres, A. Valdés, E. Hierro y S. Mortis. *Tendencias en investigación educativa. Factores asociados al proceso formativo* (pp. 67-80). *Comunicación científica*. <https://doi.org/10.52501/cc.222>
- Brailovsky, D., (2025). Educación digital integral: un desafío para la educación de las infancias. *Espacios en blanco. Serie indagaciones*, 1(35). <https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB34-431>



- Byrne, B. (2016). *Structural equation modeling with AMOS* (3th ed.). Routledge.
- Carrasco, S. (2021). La problemática educativa en México: lo que dejó la pandemia por COVID-19. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(23) 1-19. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2775>
- Cea, M. A. (2004). *Análisis multivariable. Teoría y práctica en la investigación social*. Síntesis.
- Collazo, M., Veytia, M. y Rivera, F. (2025). Metodologías inductivas en la educación, apoyadas por la integración de la tecnología. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 38, 107-135. <https://doi.org/10.17163/soph.n38.2025.03>
- Cuevas, O., Angulo, J., García, R. I. y Navarro, L. (2016). Comparison of Digital Technology Competencies among Mexican and Spanish Secondary Education Students. *International Education Studies*, 9(9), 199-211. <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v9n9p199>
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale development. Theory and applications* (4th ed.). Sage.
- Escorcia, D., Pinzón, D. y Bolívar, S. (2021). Desarrollo del aprendizaje autónomo en los estudiantes de educación básica y media. *Investigación y Desarrollo en TIC*, 12(2), 31-48. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific>
- García, V., Aquino, S. y Ramírez, N. (2016). Programa de alfabetización digital en México. 1:1. Análisis comparativo de las competencias digitales entre niños de primaria. *Revista de investigación educativa*, 23, 24-44. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i23.2158>
- García Vázquez, F. I., Valdés Cuervo, A. A., Carlos Martínez, E. A. y Alcántar Nieblas, C. (2019). Propiedades psicométricas de una escala para medir desconexión moral en niños mexicanos. *Acta Colombiana de Psicología*, 22(1), 107-128. <https://doi.org/10.14718/ACP.2019.22.1.6>
- George, C. (2020) Alfabetización y alfabetización digital. *Transdigital*, (1). <https://doi.org/10.56162/transdigital15>
- George, C. y Avello, R. (2021). Alfabetización digital en la educación. Revisión sistemática de la producción científica en SCOPUS. *Revista Educación a Distancia*, 21(66), 195-206. <https://doi.org/10.6018/red.444751>
- George, D. y Mallery, P. (2019). *IBM SPSS Statistics 25. Step by Step. A simple guide and reference* (15th ed.). Routledge
- Guzmán, J., Muñoz, J., Brosin, J. y Álvarez, F. (2017). Un modelo de alfabetización digital para disminuir la brecha digital por segmentación de la población. En S. Mortis, J. Muñoz y A. Zapata (coords.). *Reducción de brecha digital e inclusión educativa: experiencias en el norte, centro y sur de México*. Rosa M^o Porrúa Ediciones.
- Herrera, J., Arias, W., Estrella, V. y Obando, D. (2024). Autonomous learning and metacognition in high school: development of skills for the 21st century, a review of literature. *Revista InveCom*, 4(2), 1-14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10659690>
- Huamán, J. (2021). *Alfabetización digital para el desarrollo del aprendizaje autónomo en los estudiantes de bachillerato general unificado de la unidad educativa Guillermo Ordóñez Gómez año 2020* [tesis de maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6755/1/UPSE-MET-2022-0015.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2022). *Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares 2021*. <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2021/>
- Kaytez, N. (2023). The Role of Technology in Early Childhood. *En Research Anthology on Early Childhood Development and School Transition in the Digital*



- Era (pp. 176-194). Information Resources Management Association. IGI Global. <https://www.igi-global.com/chapter/the-role-of-technology-in-early-childhood/315679>
- León-Duarte, G., Castillo, E., Montes, M. y Caudillo, D. (2013). *Relaciones interactivas, internet y jóvenes de secundaria en México*. Qartuppi.
- Linne, J. (2020). Las TIC en la intersección áulica: desafíos y tensiones de la alfabetización digital en la escuela media. *Revista electrónica de investigación educativa*, 22, 1-13. DOI: <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e24.3072>
- López-Aguado, M. (2010). Diseño y análisis del Cuestionario de Estrategias de Trabajo Autónomo (CETA) para estudiantes universitarios. *Revista de Psicodidáctica*, 15(1), 77-99. <https://www.redalyc.org/pdf/175/17512968005.pdf>
- Medina, D. y Nagamine, M. (2019). Autonomous learning strategies in the reading comprehension of high school students. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 134-159. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.276>
- Menacho, M., Pizarro, L., Osorio, J., Osorio, J. A. y León, B. (2024). Artificial Intelligence as a Tool in the Autonomous Learning of Higher Education Students. *Revista InveCom*, 4(2), 1-10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10693945>
- Murtadho, M. I., Rohmah, R. Y., Jamilah, Z. y Furqon, M., (2023). The Role of Digital Literacy in Improving Students' Competence in Digital Era. *AL-WIJDÁN Journal of Islamic Education Studies*, 8(2), 253-260. DOI:10.58788/alwijdn.v8i2.2328
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2018). *Designing inclusive digital solutions and developing digital skills*. Pearson.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2024). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>
- Peng, D. y Yu, Z. (2022). A literature review of digital literacy over two decades. *Education research international*, 1, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/2533413>
- Pérez, A. (2014). Media literacy in primary school: new challenges in the digital age. *Teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la información*, 15(1), 43-69. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201030471004>
- Reyes, W. (2021). Alfabetización digital en la educación básica en México: análisis documental del plan de estudios. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 12, 1-15. DOI: https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1155
- Salado, L., Amavizca, S., Richart, R. y Rodríguez, R. (2019). Alfabetización digital de estudiantes universitarios en las modalidades presencial y virtual. *Revista electrónica de investigación e innovación educativa*, 5 (1), 30-47.
- Setiasih, S., Budi, N., Budi, R. y Budi, S. (2021). The implementation of the amora learning model to improve students digital literacy skill of Indonesia University of Education. *Journal of physics: conference series*, 1764, 1-9 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1764/1/012093>
- Suárez-Ruiz, E. J. y González Galli, L. (2022). Alfabetización digital como ética preventiva: educación metacognitiva para el contexto mediático posCOVID-19. *AdComunica*, 23, 119-140. <https://doi.org/10.6035/adcomunica.6201>
- Taranto, E., Colajanni, G., Gobbi, A., Picchi, M. y Raffaele, A. (2022). Fostering students' modelling and problem-solving skills through Operations Research, digital technologies and collaborative learning. *International journal of mathematical education in science and technology*, 55(8), 1957-1998.



- <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2115421>
- Trejos, C. y Peláez, Y. (2023). Cibercrimes en menores de edad en la red social Facebook: revisión sistemática de literatura. *Nuevo Derecho*, 19(32), 1-18. <https://doi.org/10.25057/2500672X.1493>
- Valdés-Cuervo, A., García, F., Torres, G., Urías, M. y Grijalva, C. (2019). *Medición en investigación educativa con apoyo del SPSS y el AMOS*. Clave Editorial.
- Valencia, J. (2020). *Aprendizaje autónomo en los estudiantes de ciencias biológicas de una universidad de Iquitos* [tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48296>
- Villegas, M., Mortis, S., García, R. y Del Hierro, E. (2017). Uso de las TIC en estudiantes de quinto y sexto grado de educación primaria. *Apertura*, 9(1). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68851069004>
- Vodă, A., Cautisanu, C., Grădinaru, C., Tănăsescu, C. y Gustavo, S. (2022). Exploring Digital Literacy Skills in Social Sciences and Humanities Students. *Sustainability*, 14(5), 1-31. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/5/2483>
- Zhang, H. y Zhu, C. (2016). A study of digital media literacy of the 5th and 6th grade primary students in Beijing. *Asia-Pacific Edu Res*, 25(4), 579-592. <https://doi.org/10.1007/S40299-016-0285-2>

Semblanzas

Amairani Isabel Aragón Wilson. Maestra en Investigación Educativa por el Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Centro. Es licenciada en Ciencias de la Educación por el Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Guaymas. Se desempeña como docente de educación primaria y profesora de la Universidad Vizcaya de las Américas. Sus líneas de investigación son: tecnologías educativas, aprendizaje y pedagogía.

Martha Alejandrina Zavala Guirado. Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad de Sonora, maestra en Educación y licenciada en Ciencias de la Educación por el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), México. Profesora e investigadora del programa educativo en Ciencias de la Educación y de la Maestría en Educación en el ITSON. Miembro del SNII, nivel I, y del Consejo Mexicano de Investigación Educativa y de la Red de Estudios sobre Educación (REED). Líneas de investigación: innovación en procesos formativos y tecnologías educativas, procesos de enseñanza y aprendizaje y factores del desempeño escolar.

Isolina González Castro. Doctora en Educación por la Nova Southeastern University de Florida; obtuvo su maestría en Docencia e Investigación Educativa en el Instituto Tecnológico de Sonora y la licenciatura en Psicología Educativa en la Escuela Normal de Baja California Sur. Es profesora e investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Guaymas, miembro de la Red de Estudios sobre Educación (REED). Se ha desempeñado como coordinadora de la Licenciatura en Ciencias de la Educación y la Maestría en Educación, y como profesora en licenciatura y posgrado. El área de investigación que desarrolla son los procesos educativos docentes y del estudiantado, así como los factores socioemocionales.

Claudia Selene Tapia Ruelas. Doctora en Planeación estratégica, maestra en Educación y licenciada en Ciencias de la Educación por el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), México. Es profesora e investigadora en el Departamento de Educación del ITSON. Es miembro del SNII, nivel I, y de la Red de Estudios sobre Educación (REED). Sus líneas de investigación son: docencia eficaz, profesorado y neurodidáctica, y docencia y cultura de paz.

