

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo



MAESTRÍA

**“Diseño, desarrollo y validación de un instrumento
para medir la alfabetización digital en estudiantes
universitarios”**

Tesis
Que para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Educativas

Presenta

Alicia Janeth Martínez Lugo

Director(a) de tesis

Dra. Maricela López Ornelas

Ensenada, Baja California, México

Noviembre, 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo
Maestría en Ciencias Educativas



“Diseño, desarrollo y validación de un instrumento
para medir la alfabetización digital en estudiantes
universitarios”.

Tesis
Que para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Educativas

Presenta

Alicia Janeth Martínez Lugo

Aprobado por:

Dra. Maricela López Ornelas
Directora de tesis

Dr. Ivan de Jesus Contreras
Espinoza
Sinodal

Dr. Carlos David Díaz
López
Sinodal



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

Ensenada, B.C., a 12 de noviembre de 2024

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Maestra en Ciencias Educativas

“Dra. Rubí Surema Peniche Cetzal”
Coordinadora de Investigación y Posgrado
Presente.

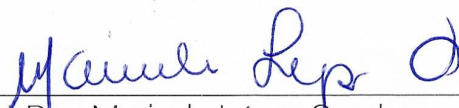
Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. Alicia Janeth Martínez Lugo**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo.

Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Maestría en Ciencias Educativas, con el trabajo titulado:

“Diseño, desarrollo y validación de un instrumento para medir la alfabetización digital en estudiantes universitarios ”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de usted.

Atentamente



Dra. Maricela López Ornelas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

Ensenada, B.C., a 08 de noviembre de 2024

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Maestra en Ciencias Educativas

“Dra. Rubí Surema Peniche Cetzal”
Coordinadora de Investigación y Posgrado
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. Alicia Janeth Martínez Lugo**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo.

Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Maestría en Ciencias Educativas, con el trabajo titulado:

“Diseño, desarrollo y validación de un instrumento para medir la alfabetización digital en estudiantes universitarios ”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de usted.

Atentamente



Dr. Iván de Jesús Contreras Espinoza



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

Ensenada, B.C., a 12 de noviembre de 2024

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Maestra en Ciencias Educativas

“Dra. Rubí Surema Peniche Cetzal”
Coordinadora de Investigación y Posgrado
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. Alicia Janeth Martínez Lugo**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo.

Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Maestría en Ciencias Educativas, con el trabajo titulado:

“Diseño, desarrollo y validación de un instrumento para medir la alfabetización digital en estudiantes universitarios ”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de usted.

Atentamente

Dr. Carlos David Díaz López

Dedicatoria

A mi mamá, Alicia, eres mi mayor alegría.

A mi hermana Diana, que me abrazaste a la distancia con cada mensaje.

A mi compañero de vida, Arturo, gracias por todo el amor con el que me cuidaste y guiaste.

Soy muy afortunada de tenerlos en mi vida. Los amo millones

Agradezco al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, a la Universidad Autónoma de Baja California y al Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo por brindarme el apoyo económico que permitió cursar los estudios de maestría y concluir esta tesis.

Agradecimientos

A Dios, por hacerme sentir su cobijo a través de tantas personas y bendiciones. Sin su presencia y amor, este logro no habría sido posible.

A la Dra. Maricela López Ornelas por guiarme con paciencia y comprensión, por ser un ejemplo de profesionalismo que permitió esforzarme por alcanzar nuevos niveles de rigor académico; sobre todo siempre admiraré e intentaré replicar su calidad humana. Gracias por darme la libertad y la confianza de seguir un rumbo desconocido que terminó siendo apasionante. Gracias por aceptar el reto. Gracias por cada risa, por su tiempo y por el acompañamiento cercano en cada etapa de este proyecto. Su guía no solo enriqueció este trabajo, sino que dejó una huella que llevaré siempre conmigo.

A mis sinodales, Dr. Iván de Jesús Contreras Espinoza y Dr. Carlos David Diaz López, por sus valiosas aportaciones a la investigación y a mi formación académica, me siento honrada de haber recibido su conocimiento y acompañamiento. A través de su experiencia y consejos, me brindaron herramientas para fortalecer el trabajo, me inspiraron a crecer profesional y personalmente. A mi profesora de seminario de tesis, Dra. Maday Alicia Coronel Santos, por su dedicación y esmero en las revisiones del documento; pero sobre todo por su apoyo. Esta tesis es resultado de sus enseñanzas y del respaldo que me ofrecieron cada uno de ustedes en todo momento.

A mis amigas, Ada y Laura gracias por hacer más ameno el recorrido en esta aventura. Compartir esta bonita experiencia con ustedes, hizo que cada desafío fuera más llevadero y cada logro, más significativo. Llevaré con cariño cada recuerdo y aprendizaje que juntas construimos.

Contenido

Introducción.....	1
Capítulo I. Planteamiento de la investigación	5
1.1. Antecedentes	5
1.2 Revisión sistemática de la literatura (RSL) sobre instrumentos de Medición de alfabetización digital en estudiantes universitarios.....	6
<i>Proceso metodológico para la elaboración de la RSL</i>	<i>6</i>
1.3 Planteamiento del problema.....	22
1.4 Objetivos	25
<i>Objetivo general.....</i>	<i>25</i>
1.5 Justificación	25
Capítulo II. Marco Teórico	29
2.1 Alfabetización digital.....	29
2.2 Dimensiones de la alfabetización digital	35
2.3 Evidencias de validez de instrumentos de medición.....	45
<i>Fuentes de evidencia de validez.....</i>	<i>46</i>
<i>Confiabilidad</i>	<i>48</i>
2.4 Análisis de Ítems: Dificultad y Discriminación.....	49
Capítulo III. Marco Referencial	51
3.1 Postura educativa sobre la alfabetización digital desde organismos internacionales	51
<i>Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)</i>	<i>51</i>
<i>Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)</i>	<i>52</i>
<i>Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).....</i>	<i>54</i>
3.2 Alfabetización digital en México.....	56
<i>Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)...</i>	<i>58</i>

<i>Secretaría de Educación Pública (SEP)</i>	60
<i>Consejo Mexicano de Investigación Educativa A. C. (COMIE)</i>	62
Capítulo IV. Marco Contextual	65
4.1 El contexto de las Instituciones de Educación Superior en México	66
4.2 Universidad Autónoma de Baja California.....	66
<i>Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE)</i>	68
4.3 Líneas de acción y estrategias de la UABC ante las tecnologías digitales	69
Capítulo V. Marco empírico	72
Capítulo VI. Método	77
6.1 Diseño de la investigación	77
6.2 Fase 1. Diseño y desarrollo del instrumento de evaluación.....	78
<i>Etapa 1. Plan general.</i>	79
<i>Etapa 2. Definición del contenido.</i>	80
<i>Etapa 3. Especificaciones del instrumento.</i>	80
<i>Etapa 4. Desarrollo de ítems.</i>	81
<i>Etapa 5. Diseño y montaje.</i>	82
<i>Etapa 6. Producción.</i>	82
<i>Etapa 7. Administración.</i>	83
<i>Etapa 8. Puntajes.</i>	83
6.3 Fase 2. Obtención de evidencias de validez.....	83
<i>Etapa 1. Validez de contenido.</i>	83
<i>Etapa 2. Validez basada en la Estructura Interna.</i>	87
6.4 Principios éticos considerados	90
Capítulo VII. Resultados	91
7.1 Resultados: Diseño y desarrollo del instrumento de evaluación.....	91
7.2 Resultados: Obtención de evidencias de validez de contenido.....	103
7.3 Resultados: obtención de evidencias de validez de estructura interna.....	114
Capítulo VIII. Discusión y Conclusiones	118

8.1 Discusión de los resultados	118
8.2 Conclusiones	122
8.3 Limitaciones	123
8.4 Recomendaciones.....	125
Referencias	127
Anexos	146
Anexo A. Tablas de operacionalización	146
Anexo B. Código QR.....	151
Anexo C. Manual de evaluación	152
Anexo D. Hoja electrónica de evaluación.....	155
Anexo E. Estadísticos descriptivos de la muestra en la prueba piloto	156
Anexo F. Estadísticos descriptivos de la Escala de Alfabetización Digital Universitaria	162

Índice de tablas

Tabla 1	Cadenas de búsqueda a través de <i>Google Académico</i>	8
Tabla 2	Criterios de inclusión y exclusión	9
Tabla 3	Cadenas de búsqueda a través de Google Académico – segunda revisión	10
Tabla 4	Lista de cotejo de <i>Google Forms</i>	11
Tabla 5	Tesis producidas en el IIDE relacionadas al concepto de alfabetización digital	20
Tabla 6	Aportes teórico-conceptuales del término alfabetización digital	30
Tabla 7	Dimensiones de la alfabetización digital	43
Tabla 8	Planes y políticas para el fomento de las competencias digitales y de la inclusión	53
Tabla 9	Programas para la inclusión digital de las personas en América Latina	55
Tabla 10	Recorrido cronológico de programas para la inclusión digital	61
Tabla 11	Estructura del Sistema Educativo Mexicano	65
Tabla 12	Matrícula estudiantil por área de conocimiento	67
Tabla 13	Componentes para el desarrollo de instrumentos de evaluación	78
Tabla 14	Criterios para la evaluación de validación de contenido	85
Tabla 15	Ficha técnica del instrumento	93
Tabla 16	Estructura general de la EADU	97
Tabla 17	Índice V de Aiken	104
Tabla 18	Promedio de las puntuaciones obtenidas en el rasgo de suficiencia por cada área	106
Tabla 19	Promedio de las puntuaciones obtenidas por cada ítem	107
Tabla 20	Ítems modificados de la Escala de Alfabetización Digital Universitaria (EADU)	110
Tabla 21	Varianza total explicada	117

Índice de figuras

Figura 1	Procedimiento metodológico para la elaboración de la Revisión Sistemática de la Literatura	7
Figura 2	Dimensiones relacionadas con la alfabetización digital	36
Figura 3	Modelo de referencia conceptual DigComp 2.2	42
Figura 4	Procedimiento para el desarrollo y validación del instrumento	78
Figura 5	Dimensiones que comprenden alfabetización digital	96
Figura 6	Página de inicio en <i>Limesurvey</i> de la EADU	100
Figura 7	Diagrama de sedimentación	116

Siglas y Acrónimos

AERA	American Educational Research Association
AFC	Análisis Factorial Confirmatorio
AFE	Análisis Factorial Exploratorio
APA	American Psychological Association
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
COMIE	Consejo Mexicano de Investigación Educativa
DIGCOMP	Marco Europeo de Competencias Digitales
DOF	Diario Oficial de la Federación
EADU	Escala de Alfabetización Digital Universitaria
FCASI	Facultad de Ciencias Administrativas, Sociales e Ingenierías

FCAyS	Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales
FCH	Facultad de Ciencias Humanas
GA	Google Académico
IA	Inteligencia Artificial
IES	Instituciones de Educación Superior
IGC	Índice General de Contenido
IIDE	Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo
ISTE	International Society for Technology in Education
KMO	Índice de Kaiser-Meyer-Olkin
LCE	Licenciatura en Ciencias de la Educación
LMS	Lerning Management System
NCME	National Council on Measurement in Education
OCDE	Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico
RSL	Revisión Sistemática de la Literatura
SEM	Sistema Educativo Mexicano
SEP	Secretaría de Educación Pública
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
UA	Unidad Académica
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
UE	Unión Europea
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USL	Unweighted Least Squares

Resumen

La presente investigación se centra en el desarrollo de un instrumento de evaluación de la alfabetización digital dirigido a estudiantes universitarios, subrayando la imperante necesidad de integrar estas competencias en el currículo de educación superior. La alfabetización digital se define como un conjunto de habilidades que trascienden el dominio técnico e incluyen también capacidades críticas y éticas para el manejo de la información y la comunicación en entornos digitales. El diseño del instrumento se fundamenta en el Marco Europeo de Competencias Digitales, conocido como DigComp 2.2, desarrollado por la European Computer Driving Licence Foundation (ECDL Foundation, 2022).

Este estudio psicométrico de orientación cuantitativa contó con la participación de tres jueces expertos en los constructos de interés y 167 estudiantes de la licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Baja California. El procedimiento se dividió en dos fases: 1) diseño y desarrollo del instrumento, 2) recopilación de evidencias de validez del aspecto de contenido y de estructura interna. Que a su vez incluyen diez etapas. La Escala de Alfabetización digital Universitaria se conformó de un cuestionario de contexto y 57 ítems, distribuidos en cinco dimensiones: búsqueda y gestión de información y datos, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas ítems que incluyen definiciones, afirmaciones o situaciones que los participantes deberían responder y contemplan las competencias digitales necesarias en la sociedad contemporánea.

Para asegurar la precisión y fiabilidad de la medición del mismo, se revisan estudios empíricos previos sobre la validación de instrumentos de alfabetización digital en contextos educativos. De tal manera que este estudio contempla la retroalimentación de los jueces y el índice de Validez de Contenido de Aiken (1980) que permitieron realizar los cambios pertinentes y obtener la versión más reciente de la escala. La información obtenida de la evaluación se sometió al análisis factorial exploratorio en el *software R*® versión 4.1.2 para garantizar la consistencia y validez de los instrumentos.

Los hallazgos indican una tendencia hacia la creación de escalas multidimensionales que evalúan aspectos como la comunicación, la seguridad digital y la colaboración, aunque también evidencian vacíos en la cobertura de ciertos dominios críticos. Esta investigación busca contribuir al diseño y validación de un instrumento específico para el contexto universitario, alineándose con estándares internacionales, lo que permitirá una evaluación robusta y orientada a la mejora de la calidad educativa mediante la formación en competencias digitales.

Palabras clave: Alfabetización digital, competencias digitales, educación superior, instrumento de evaluación, validez de contenido, validez de estructura interna.

Introducción

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se ha convertido en una necesidad fundamental para el desarrollo de múltiples actividades en el quehacer cotidiano. Las TIC han transformado la forma en que las personas acceden a la información, se comunican, trabajan y aprenden creando nuevas oportunidades para el desarrollo social y económico. Autores como Castells (1996), Pérez (2008) y Trujillo et al. (2011) coinciden en señalar que las TIC no solo facilitan el acceso al conocimiento, también impulsan la innovación y la competitividad en diversos sectores que van desde la educación hasta la industria. Su impacto ha sido tan profundo, que la alfabetización digital es señalada como un requisito indispensable para la integración en el mundo globalizado, donde la capacidad para gestionar información digital se ha convertido en un factor clave de desarrollo en diversos horizontes.

No obstante, aún con los avances tecnológicos se ha observado una creciente desigualdad en el acceso y uso de las TIC, fenómeno que varios autores denominan *brecha digital* [énfasis añadido]. Acontecimiento que no solo alude a la disparidad en la disponibilidad de dispositivos y conexión a internet, sino también a la carencia de competencias necesarias para aprovechar eficazmente las herramientas digitales. De acuerdo con Van Dijk (2005), Voogt (2013) y Warschauer (2003), la brecha digital está determinada por factores económicos, sociales, geográficos y culturales, lo que genera disparidades en el acceso a oportunidades educativas y laborales. Esta situación es particularmente crítica en contextos desfavorecidos donde las poblaciones con menor acceso a las tecnologías subsisten marginadas de los beneficios del entorno digital, perpetuando así las desigualdades preexistentes.

En cuanto a este desequilibrio en el uso de las TIC resalta el valor de la alfabetización digital como una estrategia clave para reducir la brecha digital y promover una inclusión más equitativa, balanceada y conveniente para todos. Para ello se reconoce que la alfabetización digital permite a los

individuos desarrollar las competencias necesarias para utilizarlas de manera crítica, ética y eficiente en diversos contextos. Según la Unión Europea (UE) en 2018, la alfabetización digital abarca una serie de habilidades que incluyen la búsqueda y gestión de la información, la comunicación y colaboración en entornos digitales, así como la creación de contenidos y la seguridad en línea.

En este sentido, diversas instancias internacionales han reconocido su valía. Un ejemplo destacado es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés, 2022), que señala que el objetivo principal de la alfabetización digital debe “[...] empoderar a las personas, especialmente a los jóvenes, para que adopten una actitud crítica y ética en cuanto al uso de las tecnologías digitales” (párr. 5). Además, la alfabetización digital (AD) ofrece “la capacidad de acceder, gestionar, comprender, integrar, comunicar, evaluar y crear información a través del uso seguro y adecuado de las tecnologías digitales” (UNESCO, 2022, párr. 5). La UNESCO es enfática en sus recomendaciones a los países miembros, subrayando la importancia de "priorizar la alfabetización digital en todos los niveles de la sociedad" (Martí et al., 2008, p. 12).

El objeto de estudio de esta investigación es la alfabetización digital a través de instrumentos de medición válidos y confiables que faciliten la recopilación de datos sobre el dominio de las habilidades y competencias digitales, y posibiliten la investigación de variables asociadas al nivel de alfabetización digital.

El documento se organiza en seis capítulos. El primero expone el planteamiento de la investigación abordando los antecedentes en tres ámbitos: regional, nacional e internacional, seguido de la identificación de la problemática. A continuación, explica los objetivos del estudio, tanto el general como los específicos, y finalmente, formula la justificación que fundamenta la realización al estudio.

El capítulo dos registra las bases teóricas y conceptuales que sustentan la investigación con el propósito de proporcionar un marco sólido para el diseño, desarrollo y validación de la Escala de

Alfabetización Digital Universitaria (EADU). En este capítulo se integran conceptos clave, modelos y principios derivados de teorías subyacentes que orientan la construcción del instrumento. Además, se detallan y explican las dimensiones que conforman el constructo de la alfabetización digital.

El tercer capítulo ofrece una visión integral de la alfabetización digital, analizando cómo organismos internacionales y nacionales han promovido políticas y estrategias para desarrollarla a través de competencias digitales. A través de este enfoque, se examina su impacto en diversos contextos, con especial énfasis en las iniciativas implementadas en México para reducir la brecha digital y fomentar una ciudadanía digitalmente competente.

El cuarto capítulo inicia con una presentación de la estructura del Sistema Educativo Mexicano (SEM) y posteriormente se orienta en la población de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), que ha sido un referente en la implementación de estrategias que fomentan el uso de tecnologías digitales en su comunidad académica.

El quinto capítulo se enlistan estudios previos que utilizaron un cuestionario o instrumentos similares cuyos resultados ya fueron evaluados; que sirven como base para comparar, contrastar o validar los hallazgos de este estudio.

El sexto capítulo detalla la metodología utilizada para guiar el desarrollo del estudio, asegurando un enfoque riguroso en el diseño, desarrollo y validación de la EADU para medir su nivel. De esta forma se describe el diseño del método escogido, fundamentado en su pertinencia para alcanzar los objetivos planteados. Conjuntamente, se abordan los aspectos éticos involucrados en la investigación, garantizando la confidencialidad y el respeto hacia los participantes en todo momento.

En el séptimo capítulo, se reúne los resultados organizados en dos apartados que continúan el procedimiento derivado del método, los cuales están rectificados con los objetivos del estudio: 1) el diseño y desarrollo del instrumento de evaluación de la alfabetización digital, y 2) la obtención de evidencias de

validez de contenido y estructura interna. En esta línea, los resultados se exponen de manera sistemática, detallando cada etapa del proceso y vinculándose directamente con el cumplimiento de los primeros dos objetivos específicos de la tesis, asegurando la coherencia con el propósito general del estudio.

Finalmente, el octavo capítulo se centra en el análisis y reflexión sobre los hallazgos de esta investigación. En primer lugar, se presentan las principales contribuciones derivadas de los resultados alcanzados. En segundo lugar, se discuten estos hallazgos en comparación con estudios previos y marcos teóricos. Posteriormente, se explican las conclusiones generales del estudio y, por último, se ofrecen recomendaciones y futuras líneas de investigación derivadas del análisis realizado.

Capítulo I. Planteamiento de la investigación

1.1. Antecedentes

En las últimas décadas, la alfabetización digital ha impactado en diversas áreas de desarrollo del individuo, dado que el contexto de los recursos tecnológicos cambia con gran rapidez, tanto que la tasa de obsolescencia genera disrupciones (Monjelat et al., 2022; Palacios et al., 2021; Tirado & Roque, 2019). Entre esas áreas resalta el ámbito educativo. De acuerdo con Abimbola et al. (2024) los estudiantes carecen de acceso y conocimiento sobre el uso adecuado de las herramientas digitales y la conectividad a Internet, lo cual ha limitado el proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno de constantes retos. Al respecto, la investigación de Ordorika (2020) destacó que a raíz de la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 se evidenció la influencia de la tecnología en la educación superior a nivel mundial, ya que de acuerdo con la encuesta internacional realizada por la *International Association of Universities* (2020), el 48% de los gobiernos de sus respectivos países tuvieron que implementar normas tecnológicas mediante la educación a distancia para facilitar la formación y finalización en estudios superiores, lo cual planteó desafíos significativos también en términos pedagógicos que incidieron en el desarrollo de competencias.

En este escenario se reconoce el interés del estudio de alfabetización digital para generar estrategias que contribuyan al desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes más allá del acceso físico a un dispositivo digital y/o uso del Internet. Como antecedente de la presente investigación, se llevó a cabo una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) sobre el estudio y la medición de la alfabetización digital en estudiantes universitarios. El propósito fue identificar los conocimientos consolidados y las oportunidades de investigación que permitan generar aportaciones significativas al campo de estudio.

1.2 Revisión sistemática de la literatura (RSL) sobre instrumentos de Medición de alfabetización digital en estudiantes universitarios

En esta sección se muestra el procedimiento para analizar sistemáticamente las contribuciones teóricas relacionadas con estudiantes de educación superior. Dada la relevancia y evolución constante del tema, se estableció un periodo de búsqueda de cinco años concernido del 2018 al 2023. El proceso de búsqueda se realizó utilizando *Google Académico* (GA) como base de datos, secundando las recomendaciones de Torres-Salinas et al. (2009), quienes destacan su acceso universal a información científica y el aumento de publicaciones de acceso abierto. Conjuntamente Delgado (2018) resalta que GA no solo ofrece un método confiable para ordenar páginas web de interés para el usuario, sino que también adopta una perspectiva subjetiva al analizar las acciones del usuario, facilitando así la búsqueda de información relevante.

Al respecto, Silva (2012) menciona que

Google académico se especializa en artículos científicos e incluye las revistas más connotadas en el mundo, también abarca trabajos en diversos formatos de presentación (libros, documentos presentados en conferencias científicas, tesis e informes técnicos ubicados en repositorios institucionales de universidades y centros de investigación. (p. 316)

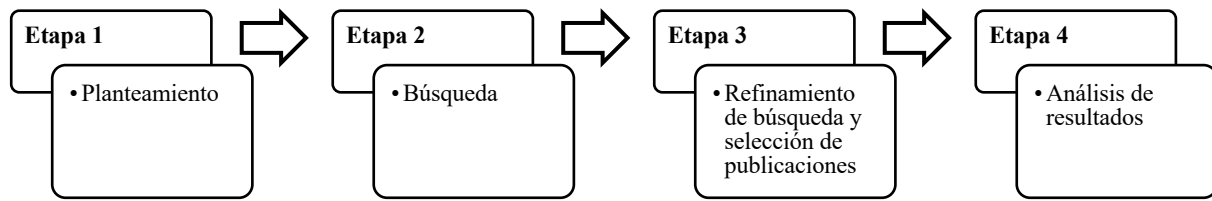
Proceso metodológico para la elaboración de la RSL

El propósito principal de la RSL fue examinar el estado del arte sobre la medición de alfabetización digital, con el objetivo de identificar oportunidades de investigación. Para llevar a cabo este proceso, se emplearon técnicas mixtas (Creswell & Plano-Clark, 2018), pues fusionan las perspectivas cuantitativa y cualitativa con el fin de otorgar mayor profundidad a los resultados obtenidos. Para el ejercicio se revisaron y adaptaron las propuestas metodológicas de autores como Carrizo y Moller (2018),

García-Peñalvo (2018), Navarro y Ramírez (2018). Las etapas correspondientes del desarrollo, se encuentran en la Figura 1. Posteriormente se describe cada paso.

Figura 1

Procedimiento metodológico para la elaboración de la Revisión Sistemática de la Literatura



Etapa 1. Planteamiento

Para iniciar, se establecen el objetivo general y las preguntas de investigación que guiarán las fases posteriores. El propósito de esta investigación fue examinar qué publicaciones científicas de acceso abierto guardan relación con alfabetización digital en estudiantes de educación superior. Las preguntas de investigación formuladas fueron las siguientes:

Preguntas específicas

P1. ¿Qué contribuciones conceptuales se han identificado en la literatura respecto a la alfabetización digital en estudiantes de educación superior?

P2. ¿Cómo se ha medido la alfabetización digital en estudiantes de educación superior?

P3. ¿Cuál es el estado actual, reportado en evidencias empíricas sobre la alfabetización digital en estudiantes de educación superior?

Etapa 2. Búsqueda

Implicó la definición de palabras clave para la realización de búsquedas piloto, la determinación de los criterios de inclusión y exclusión, y la elaboración de ecuaciones de búsqueda.

A. Búsquedas piloto

Se definieron los descriptores finales mediante la redacción de términos y el ensayo de cadenas de búsqueda a través de la combinación de operadores booleanos. Las palabras claves utilizadas fueron alfabetización digital, estudiantes universitarios, educación superior y universidades públicas. Se formalizaron diversas combinaciones de las variables de interés para identificar la nomenclatura más específica (Véase Tabla 1).

Tabla 1

Cadenas de búsqueda a través de Google Académico

Nomenclatura	Resultados
"alfabetización digital" + " universitarios"	15,100
"alfabetización digital" + "estudiantes" + "educación superior"	11,600
"alfabetización digital" + "educación superior" "estudiantes"	11,500
"alfabetización digital" + "estudiantes" + "educación superior" + "alfabetización digital" + "estudiantes universitarios" + "modalidad" "universidades públicas" "modalidad"	7,020
"alfabetización digital" + "estudiantes" + "educación superior" "universitarios"	6,860
"alfabetización digital" + "estudiantes" + "educación superior" "modalidad" "universitarios"	4,110
"alfabetización digital" + "estudiantes" + "modalidad" "universidades públicas"	920
"alfabetización digital" + "estudiantes universitarios" + "modalidad" "universidades públicas"	444
"alfabetización digital" + "estudiantes universitarios"	2

Nota. El orden de las palabras clave en una misma búsqueda no altera el resultado. Se delimita la búsqueda a la nomenclatura señalada, debido a que contiene todas las variables de interés: "alfabetización digital" + "estudiantes universitarios" + "modalidad" "universidades públicas".

B. Criterios de inclusión y exclusión

Con la finalidad de realizar la búsqueda preliminar, se definieron las características esenciales que permitieron identificar información relevante y, de esta manera, dar comienzo al proceso. Además, se establecieron limitaciones específicas para guiar la selección de publicaciones científicas que se considerarían en la fase de búsqueda y selección refinada de trabajos. A continuación, en la Tabla 2 se detallan los criterios de inclusión y exclusión correspondientes a cada característica determinada.

Tabla 2

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios	Inclusión	Exclusión
1. Accesibilidad	Acceso abierto	Suscripción/pago/embargo (información parcial de forma temporal).
2. Idioma	Español e inglés	Otros idiomas diferentes al español o al inglés.
3. Tipo de documento	Formal: Artículos de revistas indexadas nacionales e internacionales.	Literatura formal o informal que no se pueda citar.
4. Estructura del documento formal	a) Incluye la metodología: Introducción, Método, Resultados y Discusión (IMRyD). b) Que contenga la palabra alfabetización digital en el título y/o dentro de las palabras clave.	a) Aquellos artículos que no incluyan la metodología: IMRyD. b) Que no contenga la palabra alfabetización digital en el título y/o dentro de las palabras clave.
5. Enfoque	Cuantitativo, cualitativo y mixto.	Aquellos artículos que en el apartado de metodología no establezcan el enfoque.

C. Elaboración de ecuaciones de búsqueda

A partir del primer resultado arrojado —indicado en la tabla anterior—, se realizó una adaptación a uno de los criterios de exclusión:

1. Se modificó el inciso b del criterio cuatro, incorporando elementos como introducción, antecedentes, objetivos, técnicas, diseño y conclusiones.
2. Se consideró oportuno ajustar las nomenclaturas de las palabras clave, mostradas en la Tabla 3.

Tabla 3

Cadenas de búsqueda a través de Google Académico – segunda revisión

Nomenclatura	Resultados
"alfabetización digital" + "estudiantes universitarios" + "instrumento" + "medir"	1,560
"alfabetización digital" + "estudiantes universitarios" + "instrumento" + "medir"	912
"alfabetización digital" + "estudiantes universitarios" + "instrumento" + "medir el nivel"	110

Etapa 3. Refinamiento de búsqueda y selección de publicaciones científicas

Se evaluaron los documentos obtenidos de las búsquedas, lo que resultó en un total de 1,356 referencias potenciales para su inclusión. Las referencias se distribuyeron de la siguiente manera: 444 en la primera revisión y 912 en la segunda. En esta etapa se realizó una aproximación inicial de carácter cualitativo a los artículos mediante una revisión crítica. Conjuntamente se examinó el título, las palabras clave y los resúmenes en cada uno de ellos. Proceso que permitió el descarte de 1,141 referencias, de las cuales 637 no abordaban la alfabetización digital en educación, mientras que los 504 restantes correspondían a tesis. Esto resultó en 215 documentos legibles para su revisión a texto completo. De ellos se excluyeron 183 por las siguientes razones: no eran accesibles con los medios disponibles, no estaban

alineados a contextos de países latinoamericanos, o su tema principal refería a alfabetización digital en docentes. Finalmente, se incluyeron 32 referencias para la presente revisión.

Etapa 4. Análisis de resultados

El proceso se llevó a cabo mediante la creación de categorías de análisis a través de una lista de verificación en *Google Forms*, con el objetivo de identificar los criterios necesarios para seleccionar los artículos que se emplearían en el siguiente proceso de selección. La intención principal de esta lista fue evaluar la evolución conceptual del constructo e identificar nuevas direcciones de investigación. Para lograrlo, se establecieron indicadores que facilitaran el análisis de los aspectos clave de divulgación, así como los relacionados con el enfoque metodológico de la investigación. Los elementos considerados en la lista se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

Lista de cotejo de Google Forms

Elementos
Nombre de los autores
Año
Institución de adscripción de los autores
Título del artículo
Idioma
Palabras clave
Enfoque metodológico
Instrumento o marco de referencia
Participantes en el estudio
Tipo enseñanza tutorial o modalidad
Aporte a la Investigación

Elementos

Palabras de mayor incidencia referidas al tema

Referencia

Página específica que contiene la cita

Liga del documento

Bajo esta revisión, se identificó que especialistas de distintas disciplinas, investigadores educativos, instituciones y asociaciones —entre otras instancias y actores académicos—, reconocen la consideración de estudiar este fenómeno (Herrera-Aguilar et al., 2015; Palacios et al., 2021; Ramírez, et al., 2019; Restrepo-Palacio & Segovia, 2020; Sandoval, 2020; Tirado & Roque, 2019).

Por lo tanto, el sistema educativo debe prestar mayor atención a la toma de decisiones y acuerdos que aborden el reto de la alfabetización digital "de manera vertiginosa en sus diferentes espacios: en materia de difusión, en la enseñanza, en los nuevos modos de producir conocimiento, y en la gestión y administración de las instituciones" (Ramírez & Casillas, 2014, p. 24). En consecuencia, resulta interesante describir cómo la apropiación de las tecnologías digitales en la educación ha introducido nuevas perspectivas, estrategias de enseñanza y debates que las instituciones educativas deben de abordar. Por las razones mencionadas, en los párrafos subsecuentes se responden de modo inicial a las preguntas de la investigación.

1. ¿Qué contribuciones conceptuales se han identificado en la literatura respecto a la alfabetización digital en estudiantes de educación superior?

De las primeras aportaciones que se reportan en la literatura, es la definición de Gilster (1997) donde argumenta que la alfabetización digital es la capacidad de acceder y utilizar los recursos de los ordenadores para que al individuo le permita comprender y utilizar la información de fuentes diversas y

múltiples formatos. Enfatizando que esta alfabetización se basa en el dominio de las ideas y no de las teclas.

Otra de las definiciones de alfabetización digital a principios del siglo XXI, indica que se produce en gran medida a través de la exposición y el uso de herramientas tecnológicas con la conformación de conocimientos, habilidades y actitudes que facultan a los individuos para utilizar de manera eficaz, eficiente, crítica y ética las tecnologías digitales para interactuar con objetos, recursos o sitios de aprendizaje arbitrados por la tecnología Bawden (2001).

Años posteriores, Benito-Peregrina (2007) infiere que la alfabetización digital va mucho más allá del simple dominio tecnológico e instrumental de las TIC. Además, afirma que esta competencia no solo se limita a la habilidad para recibir mensajes, sino también a la capacidad de crearlos y construirlos. Pues requiere la habilidad de evaluar y seleccionar, según el proyecto educativo y las necesidades específicas del individuo, la cantidad de información que se obtiene a través de las tecnologías emergentes.

Según Avello-Martínez et al. (2013), el uso adecuado de las TIC permite investigar, identificar, acceder, fragmentar, procesar, gestionar, integrar, sintetizar, analizar y evaluar la información, así como diversos recursos digitales. Todo ello con el fin de construir nuevos contenidos, tanto individuales como colaborativos que puedan ser socializados y compartidos dentro de la comunidad digital.

En cuanto a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2020) señala que la estar alfabetizado digitalmente implica la capacidad de encontrar, interpretar y crear diversos contenidos digitales, así como aquellas habilidades para generar interacciones en Internet. Desde una visión más técnica, para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2021), la alfabetización digital está basada en el dominio de las aplicaciones digitales, centrada en las habilidades cognitivas y socioemocionales que son necesarias para usar y aprovechar las oportunidades digitales, que permitan a los usuarios participar de distintos ámbitos sociales. Y, de acuerdo con Organización de las

Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2022) la alfabetización digital es un conjunto de conocimientos y habilidades de las personas, que son esenciales para aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la nueva sociedad del conocimiento. Esto incluye acceder a información y recursos en línea, utilizar herramientas digitales para incrementar la productividad y la eficiencia, y participar de manera activa de la economía digital (Organización de Estados Iberoamericanos, 2021).

En la contribución de Monjelat, et al. (2022), se señala que estar alfabetizado digitalmente comprende habilidades básicas como usar diversas tecnologías digitales para subir información en múltiples formatos. También involucra, conocer cómo buscar información, navegar, clasificar, integrar y evaluar diferentes tipos de requerimientos. Esto permitirá al individuo comunicarse y expresarse a través de diversos medios, utilizando diferentes herramientas digitales para la colaboración. Además, le capacitará para crear y diseñar materiales digitales complejos. Estas habilidades no solo son fundamentales en el contexto individual, sino que también reflejan la necesidad de un enfoque más amplio de la alfabetización digital.

De hecho, el concepto de alfabetización digital, para Reyna y Campos (2023) comprende un conjunto de habilidades que capacita a los individuos para interactuar con tecnologías digitales, permitiéndoles buscar, filtrar, procesar, crear y comunicar información. Todo ello, considerando aspectos como la calidad, productividad y responsabilidad, con el propósito de contribuir al bienestar tanto individual como colectivo en la sociedad.

Aunque no existe un consenso sobre la definición de este constructo, se identifican dos puntos en común. El primero es la complejidad del concepto, pues las actividades que la integran han evolucionado según las circunstancias del entorno en el que se llevan a cabo, y la perspectiva adoptada juega un papel crucial. Un segundo punto es que la conceptualización y reconceptualización de alfabetización digital es

una tarea inacabada, ya que los elementos que la componen están en constante evolución marcado por el ritmo de avance de la sociedad y especialmente al posicionamiento de la tecnología (Bawden, 2001; 2002; George & Avello-Martínez, 2021). En este sentido, se requiere que los individuos comprendan esta nueva forma de relacionarse e interactuar a través de las mediaciones tecnológicas desde una exteriorización ética y responsable (Durriyah & Zuhdi, 2018).

2. ¿Cómo se ha medido la alfabetización digital en estudiantes de educación superior?

Hace poco más de dos décadas, se estableció la Asociación para las Competencias del Siglo XXI, una coalición formada por líderes educativos, responsables políticos y miembros de la comunidad empresarial en Estados Unidos. Esta iniciativa pionera tenía como objetivo abordar las nuevas competencias digitales que los estudiantes requerían en un mundo en constante evolución. En 2002, se presentó el Modelo P21, que integraba cuatro áreas clave: asignaturas y temas fundamentales; competencias para el aprendizaje y la innovación; competencias informacionales, mediáticas y tecnológicas; y competencias para la vida y el trabajo. El propósito del modelo era fomentar estándares de calidad, desarrollar evaluaciones, establecer un currículum específico, mejorar la formación docente y crear entornos de aprendizaje efectivos (Trilling & Fadel, 2009).

Otra prueba significativa fue la creación de *iSkills: Educational Testing Service* originalmente diseñada en inglés por Katz (2007). Esta evaluación en línea midió la capacidad de 753 estudiantes universitarios para buscar, organizar y comunicar información mediante la tecnología. El enfoque de la evaluación se concentró en las habilidades cognitivas de resolución de problemas y pensamiento crítico relacionadas con el manejo de información a través de herramientas tecnológicas. Por esta razón, los algoritmos de puntuación se agruparon en la toma de decisiones cognitivas. Sin embargo, es valioso mencionar que, a pesar de su relevancia, *iSkills* es una herramienta protegida por derechos de autor y actualmente no está disponible para su uso.

La *International Society for Technology in Education* ([ISTE por sus siglas en inglés], 2009), presentó indicadores de desempeño de competencias digitales en estudiantes para el aprendizaje en siete dimensiones: aprendiz empoderado; ciudadano digital; constructor de conocimientos; diseñador innovador; pensador computacional; comunicador creativo y colaborador global. No obstante, esta sociedad estadounidense en su reporte no presenta evidencias de validez ni resultados.

Es oportuno mencionar que en 2017 se creó un cuestionario de 24 reactivos mismo que se aplicó a 1,022 estudiantes universitarios en una institución privada de Colombia. El instrumento se nombró *Campus digital* [énfasis añadido] y evaluó el nivel de desarrollo de la competencia digital en las dimensiones informacional, comunicativa, ciudadanía digital y tecnología. Uno de los hallazgos reportados fue que los resultados de la validación estadística, utilizando el método de Mínimos Cuadrados, evidenciaron la linealidad, normalidad, heteroscedasticidad y colinealidad de los datos. Resultados que indicaron que el instrumento había sido evaluado de manera positiva en términos de validez (Restrepo-Palacio & Segovia, 2020).

Otra de las contribuciones se realizó en la Universidad del Consejo de Rectores del Centro Sur de Chile, en donde se desarrolló un cuestionario titulado *Acceso, uso y percepción de necesidades de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)* [énfasis añadido], compuesto de 42 reactivos. El objetivo fue diagnosticar los requerimientos de formación en tecnologías de 127 estudiantes de cuatro generaciones de la licenciatura en Pedagogía. El instrumento se elaboró adaptando la Encuesta sobre equipamiento y uso de TIC en los hogares (TIC-H) 2005 de España. El diseño del instrumento de Sandoval, et al. (2017) se compone de cinco secciones: acceso a recursos; acceso a conectividad (Internet); tipo y frecuencia de uso de computadoras; tipo y frecuencia de uso de Internet y, finalmente, necesidades de formación en TIC declaradas por los estudiantes para su futuro desempeño profesional. El instrumento fue sometido a proceso de validación de Alpha de Cronbach e índice de

validez de contenido para demostrar que ha sido corroborado como fiable para efectos de la investigación, aunque no se reportan los ítems que lo conforman.

La publicación realizada por Ramírez, et al. (2019), se refiere a la elaboración de una herramienta de recolección de información para estimar el nivel de alfabetización digital de estudiantes universitarios. El cuestionario consta de 33 preguntas organizadas en distintas dimensiones, como datos personales, uso de dispositivos, acceso a Internet, habilidades, uso de recursos tecnológicos, así como ética. El instrumento fue validado mediante *focus group* con un índice de fiabilidad de 0.68. Esta herramienta permitió a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) de Panamá, detectar posibles necesidades digitales de los estudiantes y, en consecuencia, desarrollar estrategias, cursos o talleres para satisfacerlas.

La investigación de Palacios et al. (2021) en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Perú, demostró el nivel de alfabetización digital de 230 estudiantes universitarios de la licenciatura en ingeniería. El proceso se llevó a cabo mediante una encuesta, cuya herramienta fue un cuestionario nombrado alfabetización digital y la formación de la ciudadanía del siglo XXI. Este instrumento contemplaba cuatro dimensiones: instrumental, cognitiva, comunicativa y axiológica mediante el nivel desfavorable, regular y favorable. Las conclusiones demostraron que el nivel de alfabetización digital se localizó en un nivel desfavorable en los estudiantes, teniendo las puntuaciones más bajas los hombres con respecto a las mujeres. Además, no se reportaron evidencias de validez.

Otro aporte de creciente interés para los investigadores educativos enfocados en la alfabetización digital es el Marco Europeo de Competencias Digitales, desarrollado por la European Computer Driving Licence Foundation (ECDL Foundation, 2022), conocido actualmente como DigComp 2.2 (Digital Competence Framework) de la Unión Europea. A diferencia de otros instrumentos diseñados y adaptados, este marco proporciona una referencia clara para evaluar y certificar las habilidades digitales de las

personas en distintos niveles, desde principiantes hasta usuarios avanzados. Esta propuesta sometida a la opinión de expertos de los estados miembros ha resultado realmente completa porque se tomó como referencia 15 marcos donde se incluían las habilidades para el siglo XXI en diferentes niveles: educación en todos sus niveles, población adulta y ciudadanía en general.

En la misma vía, Amin et al. (2021) desarrollaron y validaron una escala de alfabetización digital compuesta por 36 ítems y nueve factores (comunicación, derechos de autor, pensamiento crítico, carácter, ciudadanía, conservación, conectividad, creatividad y colaboración) basado en un marco presentado en 2015. A partir de una muestra de 349 estudiantes universitarios de Pakistán, se llevó a cabo un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) para comprobar la fiabilidad, la validación del constructo y la estructura factorial de la escala. Se reportaron valores dentro del rango aceptable. Como resultado del análisis confirmatorio se reveló que los valores estimados estandarizados son positivos y los valores de bondad de ajuste se encuentran dentro del rango aceptable. A pesar de ello, no se integra la escala.

En México, se destaca el trabajo realizado en la Universidad Autónoma de Querétaro, donde se llevó a cabo un análisis sobre el desarrollo de la alfabetización informacional y digital en los estudiantes de la Licenciatura en Comunicación y Periodismo durante las últimas siete generaciones. El instrumento utilizado fue el diseñado por Licea de Arenas publicado en 2004. Aunque mencionan que sufrió algunas modificaciones, éstas no fueron documentadas y tampoco se incluyen los ítems iniciales. Además, los autores no presentaron evidencias de validez basadas en la estructura interna ni en los indicadores que lo conforman. De acuerdo con los resultados del estudio, los alumnos generan un uso cada vez más frecuente de Internet como herramienta de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, señalan que el manejo que los universitarios hacen de estas herramientas, indica que aún no han alcanzado un nivel de alfabetización digital que les permita explotar el potencial del medio de manera constructiva y productiva. Esta situación

pone de manifiesto una de las preocupaciones que las Instituciones de Educación Superior (IES) han planteado en estudios anteriores (Herrera-Aguilar et al., 2015).

También se puede mencionar la investigación realizada por Tirado y Roque (2019) en la Universidad Autónoma de México, donde se diseñó un cuestionario compuesto por 46 ítems para medir la frecuencia de uso y las funciones de las tecnologías digitales entre los estudiantes de la licenciatura en Psicología en el contexto educativo. Este cuestionario, denominado *Uso de las TIC* [énfasis añadido], no presenta características específicas y se estructura en tres ejes: datos sociodemográficos, instrucciones y reactivos agrupados en las dimensiones de frecuencia de uso y funciones en contextos educativos. En cuanto a su validación, se llevó a cabo un juicio de expertos y una prueba piloto. Los resultados revelaron que los estudiantes tendían a utilizar las TIC de manera más receptiva, principalmente en contextos informales y con fines recreativos y comunicativos.

Un instrumento más reciente, desarrollado por Salado et al. (2020), tiene como propósito, evaluar el acceso, las habilidades y las prácticas en el entorno digital de los estudiantes, con el fin de estimar su nivel de alfabetización digital y establecer una posible conexión entre distintos modelos educativos en los que se encuentran. Esta investigación se produjo con dos grupos de universitarios: uno de la Universidad de Guadalajara Virtual, donde las clases son en línea, y otro de la Universidad Estatal de Sonora, que ofrece modalidades presenciales; ambas instituciones ubicadas en México. El instrumento fue dividido en tres bloques: acceso y uso de los recursos; habilidades digitales y hábitos de lectura y desarrollo de pensamiento crítico; no reportaron los indicadores que lo conforman. Entre los hallazgos destaca que el uso de la tecnología por sí solo no garantiza un aprendizaje significativo. Dado que los estudiantes de la modalidad virtual no demostraron habilidades digitales superiores en comparación con los estudiantes de la modalidad presencial. Sin embargo, se observó que quienes cursan la modalidad virtual, presentaban mayor desarrollo del pensamiento crítico en comparación con los de la modalidad presencial.

En el contexto regional, es notable señalar que no se encontraron resultados sobre los aportes teóricos relacionados con la alfabetización digital en Baja California. Se decidió realizar una búsqueda directa en el Sistema Bibliotecario de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), donde tampoco se identificaron referencias concretas sobre la producción académica relacionada con el tema central de esta investigación. En la misma línea se indagó en el repositorio del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE), con la intención de conocer las tesis relacionadas con los conocimientos y habilidades digitales (Véase Tabla 5).

Tabla 5

Tesis producidas en el IIDE relacionadas al concepto de alfabetización digital

Año	Autor	Programa educativo	Título
2016	Maribel Sandoval Silva	MCE	Estimación de las habilidades digitales de estudiantes universitarios con mediación de dispositivos portátiles.
2018	Claudia Domínguez Pérez	MCE	Desarrollo de contenidos educativos digitales de una asignatura de Estadística inferencial para su mediación en teléfonos inteligentes.
2020	Vannessa Lucía Sandoval Benavides	MCE	Desarrollo y evaluación de módulos audiovisuales para la mejora de habilidades digitales del estudiante de reciente ingreso a la universidad.
2020	Grecia García Hernández	MCE	Caracterización de la cultura digital universitaria: Aspectos de interiorización y exteriorización a través de las prácticas digitales del estudiante.
2021	Brenda Janely Gutiérrez Cortez	MCE	Estimación de las habilidades digitales para el manejo de información, comunicación y aspectos éticos del estudiante de nuevo ingreso en universidad.
2023	María Alejandra Fernández Morales	MCE	Caracterización de los investigadores alfabetizados científica y digitalmente en una institución de educación superior en México. Una revisión de su perfil digital.

Los resultados derivados de la producción académica relacionada con el tema también son limitados. Por ejemplo, en el trabajo realizado por Sandoval (2016) se utilizó un instrumento compuesto de 35 ítems denominado Encuesta sobre habilidades digitales. Es conveniente destacar que este instrumento evalúa exclusivamente las habilidades relacionadas con el uso de dispositivos portátiles, como laptops, tabletas y *smartphones*, que poseen los estudiantes. La evaluación se basa en las dimensiones de manejo de información, comunicación, manejo de tecnología y organización. En cuanto a las pruebas de validez, se calcularon el coeficiente Alpha de Cronbach y se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) mediante un Modelado Estructural.

De acuerdo con la aportación elaborada por Gutiérrez (2021) se tomó como referencia el instrumento anterior, sin embargo, se llevaron a cabo ciertos ajustes, el primero de ellos fue mediante el jueceo por expertos con un formato de univocidad, en el cual se agregaron 14 ítems y la dimensión de aspectos éticos en el manejo de las TIC. Con respecto a las pruebas de validez y constructo, se ejecutó el Análisis Factorial Confirmatorio y Exploratorio. El objetivo principal se centró en estimar el nivel de habilidad digital para el manejo de información, comunicación y ética de los estudiantes universitarios.

En resumen, existe una diversidad de estudios que abordan la medición y las dimensiones asociadas a la alfabetización digital. La literatura revisada muestra que los instrumentos para medir este constructo incluyen entrevistas, cuestionarios, exámenes, entre otros. Los estudios presentan una amplia variedad de enfoques y metodologías para evaluar la alfabetización digital en estudiantes universitarios, desde la adaptación de instrumentos existentes hasta el desarrollo de nuevas herramientas. Estos trabajos reflejan un esfuerzo constante por entender y atender las necesidades digitales del alumnado en diversos contextos educativos. Sin embargo, también se identifican limitaciones y desafíos en términos de la validez y confiabilidad de los instrumentos empleados, lo que resalta la necesidad de investigaciones más rigurosas y exhaustivas en este campo.

Si bien, a medida que la alfabetización digital continúa siendo un aspecto fundamental de la educación en el siglo XXI, es crucial que organismos internacionales, investigadores educativos y profesionales en el campo sigan colaborando para desarrollar herramientas de evaluación efectivas, actualizadas y contextualmente trascendentales. Por ende, es esencial que el sistema educativo tome medidas significativas para abordar este desafío en constante evolución, especialmente considerando la rápida transformación en diversos aspectos de la educación. Finalmente, la pregunta tres de esta revisión se encuentra en el apartado de referentes empíricos.

1.3 Planteamiento del problema

Entre las principales necesidades a partir de la revisión de la literatura, se enlistan:

1. Existe una considerable variabilidad en las definiciones y enfoques teóricos sobre lo que implica la alfabetización digital en el ámbito educativo (Durriyah & Zuhdi, 2018; Gilster, 1997; Monjelat, et al., 2022; Reyna & Campos, 2023).
2. No existe un fácil acceso a instrumentos en inglés debido a restricciones de publicación y derechos de autor. Sin embargo, aquellos que han sido traducidos al español no especifican el procedimiento seguido para garantizar la fiabilidad del idioma y la adecuación a los contextos culturales.
3. Se advierte una escasez de instrumentos alineados a los contextos de países latinoamericanos. En su lugar, se tiende a utilizar adaptaciones de instrumentos estandarizados provenientes de países con un alto nivel socioeconómico y notables diferencias culturales (Herrera-Aguilar et al., 2015; Palacios et al., 2021; Ramírez, et al., 2019; Restrepo-Palacio & Segovia, 2020; Sandoval et al., 2017; Tirado & Roque 2019). Estos han sido empleados para evaluar un constructo o característica de una población específica en países como Estados Unidos, aquellos miembros de la Unión Europea, Noruega, Australia, China y Japón. Además,

teniendo en cuenta que en los países latinoamericanos se utilizan adaptaciones de instrumentos internacionales para evaluar a sus estudiantes, se presentan algunas de las implicaciones de esta práctica (Hernan, 2010): presión sobre los estudiantes para cumplir con los estándares establecidos por asociaciones educativas; sesgos culturales y lingüísticos inherentes a la población para la cual fueron diseñados; desvío del tiempo destinado a la enseñanza hacia la preparación de los estudiantes; cuestiones de relevancia y pertinencia; desmotivación de los docentes debido a los resultados obtenidos, que a menudo se consideran indicadores de la calidad de su labor; y la posibilidad de que los aplicadores interpreten de manera diferente lo que realmente evalúa el instrumento.

4. Instrumentos como los de Amin et al., 2021; ISTE, 2009; Katz, 2007; Trilling y Fadel, 2009, solo refieren a la medición de algunas habilidades digitales que conforman parte de la alfabetización digital.
5. Se señalan instrumentos que fueron diseñados para su uso en docentes (Beetham et al., 2009; Coppari & Bagnoli, 2020; González et al., 2020; Krumsvik, 2008; Monjelat et al., 2021). En resumen, el dominio de interés es mayormente explorado en las prácticas docentes.
6. Una gran parte de los instrumentos no presenta evidencias de validez de constructo en relación con el contenido, no incorpora un marco metodológico o no está alineada con los Estándares para el diseño, desarrollo y validación de instrumentos de medición, como los propuestos por la *American Educational Research Association* [AERA], *American Psychological Association* [APA], y *National Council on Measurement in Education* [NCME] (2018).
7. Los indicadores e ítems de estos instrumentos se han diseñado de forma restringida y particularizada (Amin et al., 2021; Palacios et al., 2021; Ramírez, et al., 2019; Restrepo-Palacio y Segovia, 2020; Sandoval et al., 2017; Tirado & Roque, 2019). No reportan su procedimiento o justificación.

Con base en los antecedentes y problemáticas de investigación mencionados, se identifican los siguientes puntos:

- a) Escasos instrumentos de medición para identificar su nivel de alfabetización digital en el ámbito educativo;
- b) Existen pocos instrumentos en español o inglés que se encuentren adaptados a la población mexicana;
- c) Se observa mayoritariamente evidencias de confiabilidad de los instrumentos, mientras que las evidencias de validez se reportan en menor cantidad;
- d) Se señala recopilación de evidencias de validez de constructo en términos del contenido, sin embargo, no se profundiza en los procedimientos y resultados obtenidos. Lo anterior, es consistente con las observaciones realizadas por Toma y Lederman (2020) sobre el desconocimiento de la relevancia y exhaustividad de los ítems;
- e) Los instrumentos para medir alfabetización digital en diversos contextos y niveles se han dividido en dos grandes grupos a través de distintas metodologías. Por un lado, se ha evidenciado la utilidad de la autoevaluación o autopercepción, y por otro, de los instrumentos de evaluación objetiva (Ramírez et al., 2021; Ramírez et al., 2019; Silva-Quiroz et al., 2022). Ante la situación planteada, resulta primordial continuar avanzando en el desarrollo e implementación de instrumentos o herramientas de evaluación objetiva sobre alfabetización digital (Silva-Quiroz et al. 2022) que no se basan únicamente en la autopercepción, sino que estimen el nivel de AD. Dicho con palabras de Avitia y Uriarte (2017), el desafío que las universidades deben enfrentar es demostrar, mediante procesos formativos y de acreditación; así como de establecer criterios mínimos de rendimiento esperado sobre la alfabetización digital que los estudiantes lleguen a formar.

En este sentido, se reconoce la necesidad de proponer un instrumento de investigación de alfabetización digital que permita una evaluación objetiva y exhaustiva. Este instrumento deberá ser adaptado a la realidad cultural y educativa de la población mexicana, al incorporar criterios de validez y confiabilidad que aseguren su aplicabilidad y relevancia en diferentes contextos educativos. Además, debe contribuir al establecimiento de estándares mínimos de rendimiento en alfabetización digital, facilitando la toma de decisiones informadas en los procesos de formación o acreditación universitaria.

1.4 Objetivos

Objetivo general

El objetivo de la presente investigación es desarrollar un instrumento que mida el grado de alfabetización digital entre los estudiantes de una universidad pública.

Objetivos específicos

- Distinguir los fundamentos teórico-conceptuales de alfabetización digital.
- Diseñar un instrumento con el propósito de medir el nivel de alfabetización digital en estudiantes universitarios.
- Evaluar la validez del instrumento a través de su contenido y estructura interna, para identificar el nivel de alfabetización digital en estudiantes universitarios.

1.5 Justificación

La alfabetización digital es un concepto que se encuentra intrínsecamente relacionado a una sociedad cambiante y altamente expuesta a la tecnología, lo que propicia que las actividades que conlleva estén en su mayoría mediadas por ésta y su dinamismo. De lo anterior se infiere, el notable interés de fomentar la alfabetización digital en el currículo de todos los niveles de enseñanza, en especial el correspondiente al de educación superior, ya que es ahí donde el conocimiento empieza a especializarse.

En congruencia, adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes esenciales para comprender y usar adecuadamente las tecnologías en un entorno informático y por ende educativo, es cada vez más complejo, de manera que estar alfabetizado digitalmente, permitirá a los universitarios responder críticamente a los estímulos y exigencias que se presenten (Salado, et al., 2019).

En este sentido, la presente investigación justifica su importancia desde sus aportes prácticos, teóricos y metodológicos. En lo que concierne a los prácticos, el diseño y desarrollo del instrumento de medición de alfabetización digital es especialmente beneficioso para estudiantes, docentes, orientadores vocacionales y otros actores educativos de educación superior al proporcionar información valiosa sobre el dominio de las competencias digitales para orientar los esfuerzos institucionales que promuevan su desarrollo a través del diseño de políticas educativas, actualizaciones a los planes de estudio, intervenciones educativas y a estrategias pedagógicas; contribuyendo así a la mejora educativa.

Las contribuciones teóricas de esta tesis enriquecen la comprensión del constructo. Pues a partir de la RSL realizada, se refina la definición del concepto de alfabetización digital, incorporando aspectos que van más allá del dominio técnico para incluir competencias críticas, lo que ayudaría a establecer criterios más claros y aplicables para la evaluación en contextos educativos. Dado que la investigación se encuentra orientada a la adaptación y contextualización del DigComp 2.2 a los estudiantes de educación superior en un contexto específico.

Entre las aportaciones metodológicas, este trabajo presenta un instrumento de medición, así como el procedimiento detallado del diseño y desarrollo, siguiendo las sugerencias de los Estándares para la creación de pruebas psicológicas y educativas establecidos por la AERA, APA y NCME (2018). Este instrumento, permite recolectar información sobre el nivel de competencia de una persona en el uso de herramientas digitales, la capacidad para acceder y evaluar información en línea, la comprensión de conceptos relacionados con la tecnología y la seguridad en línea, así como la habilidad para comunicarse y

colaborar en un entorno digital. Esta información es de gran utilidad para los coordinadores de licenciatura y tutores encargados de orientar a los profesionales en la toma de decisiones respecto a su formación curricular.

Como parte de los objetivos de esta tesis, se obtendrán evidencias de validez y del contenido de la escala. De igual manera, la recopilación de evidencias puede ser beneficiosa para investigadores, psicólogos especializados en evaluación, psicometristas y desarrolladores de ítems, ya que proporciona un ejemplo del procedimiento para obtener evidencias de validez adecuadas para la interpretación de los puntajes de las escalas. Además, se presentan los resultados del cálculo de diversos índices de validez de contenido, con el propósito de detallar el proceso de toma de decisiones respecto a las escalas.

Además, la integración de la alfabetización digital en el currículo de educación superior se presenta como una necesidad urgente, ya que las competencias digitales son fundamentales para que los estudiantes enfrenten los retos de un entorno académico y profesional cada vez más digitalizado (Miotto, et al., 2022). En la actualidad, la falta de preparación en este ámbito podría limitar significativamente su capacidad de adaptación y participación en una sociedad en constante transformación tecnológica. Por lo tanto, incluir la alfabetización digital en el currículo es esencial para formar profesionales competentes y ciudadanos informados, capaces de contribuir de manera activa y crítica en el contexto digital.

De forma que, reconocer el nivel de alfabetización digital es valioso para evaluar y mejorar la educación y capacitación en tecnología, diseñar programas de alfabetización digital efectivos y garantizar que las personas estén preparadas para participar plenamente en la sociedad digital actual. En esencia, quienes están alfabetizados digitalmente pueden navegar por Internet de forma efectiva, utilizar aplicaciones y programas informáticos, evaluar críticamente la información en línea, preservar su seguridad digital y participar en actividades en línea de forma consciente. Por lo que permitirá identificar

las áreas en las que una persona necesita mejorar sus competencias digitales y adaptarse a un mundo cada vez más digitalizado.

Conjuntamente, esta alfabetización es fundamental para el desarrollo profesional y personal en un contexto cada vez más promovido por las tecnologías (Bawden 2001/2002). El presente adquiere relevancia al pretender identificar el grado de alfabetización digital por parte de estudiantes universitarios, mediante las competencias adquiridas en la educación formal, no formal e informal.

Capítulo II. Marco Teórico

En este capítulo se presentan las bases teóricas-conceptuales que orientan la investigación, al proporcionar una estructura para el diseño, desarrollo y validación de la Escala Alfabetización Digital Universitaria (EADU). Para este fin, se proporcionan conceptos, modelos y principios de las teorías subyacentes; además se detallan y definen las dimensiones incluidas en la alfabetización digital.

2.1 Alfabetización digital

Las tecnologías digitales han tenido gran impacto en la sociedad. A finales del siglo XX surgieron los términos “Sociedad del Conocimiento” y “Sociedad de la Información” ante la presencia de entornos en los que el acceso y la gestión de la información, generan nuevas estrategias de comunicación para el desarrollo económico, social y educativo —entre otros— (Mateo, 2006). En el campo educativo, las tecnologías digitales han representado un papel fundamental pues la introducción de dichas herramientas expone la necesidad de nuevos conceptos de roles y de enseñanza para estudiantes y profesorado. Ante ello, se requieren un nuevo tipo de saberes y habilidades esenciales para que los individuos puedan adaptarse a los cambios constantes y mantenerse actualizados en sus habilidades y conocimientos en una sociedad cada vez más digitalizada (Hinojosa, 2017; Martín, 2006).

Dadas las consideraciones anteriores, es elemental aclarar el significado de alfabetización, el cual llega a ser relacionado con la habilidad de leer y escribir. Por ejemplo, en 1959 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) definió alfabetización como la “capacidad de una persona para leer y escribir” y en 2023 como “proceso continuo de conocimientos y habilidades en lectura, escritura y matemáticas a lo largo de la vida, además se integra en un conjunto más amplio de otras competencias”. En este sentido, la Real Academia Española (2020) expresa el término como "enseñar a alguien a leer y escribir", aunque a través del tiempo, este concepto

adquiere nuevos elementos que contemplan algunos procesos cognitivos y sociales que lo hacen más robusto.

Por lo anterior, el concepto y la práctica de la alfabetización digital también experimentaron una significativa expansión, adoptando diversas vertientes según el contexto en el que se desarrollaba. Por consiguiente, para los fines de esta investigación es elemental distinguir los aportes teórico-conceptuales relacionados con su definición, dado que, acorde con las evidencias existentes, una sociedad alfabetizada digitalmente facilita su participación en la sociedad digital. En la Tabla 6 se proveen aportaciones conceptuales en materia de alfabetización digital.

Tabla 6

Aportes teórico-conceptuales del término alfabetización digital

Autor	Año	Definición
Gilster	1997	Es la capacidad de acceder y utilizar los recursos de los ordenadores interconectados. Para comprender y utilizar la información de fuentes diversas y múltiples formatos, cuando se presenta a través del ordenador. Tiene que ver con el dominio de las ideas, no de las teclas. (p. 364)
Bawden	2001	Se produce, en gran medida a través de la exposición y el uso de herramientas tecnológicas con la conformación de conocimientos, habilidades y actitudes que facultan a los individuos para utilizar de manera eficaz, eficiente, crítica y ética las tecnologías digitales como medios para acceder, recopilar o comunicar la información, lectura y comprensión de textos, para interactuar con objetos, recursos o sitios de aprendizaje arbitrados por la tecnología.
Gros y Contreras	2006	Son habilidades específicas, como, por ejemplo, saber dónde está la información, cómo buscarla, cómo procesarla, cómo transformarla en conocimiento específico para lo que se quiere hacer e incorporar la comunicación y habilidades socioemocionales, para el uso de las redes sociales. (p. 119)
Benito-Peregrina	2007	Va mucho más allá del simple dominio tecnológico e instrumental de las TIC. Esta competencia no solo se limita a la habilidad para recibir

Autor	Año	Definición
Selwyn	2010	<p>mensajes, sino también a la capacidad de crearlos y construirlos. Requiere la habilidad de evaluar y seleccionar, según el proyecto educativo y las necesidades específicas, la cantidad de información que se obtiene a través de las nuevas tecnologías. (p. 31)</p> <p>Incluye estar:</p> <p>a) Alfabetizado en información. - capacidad de discernir sobre la calidad de un contenido.</p> <p>b) Alfabetizado en adaptabilidad. - capacidad de desarrollar nuevas habilidades mientras se usan las TIC.</p> <p>c) Alfabetizado ocupacionalmente. - capacidad de aplicar estas habilidades en los negocios, la educación o los ambientes domésticos. (p. 35)</p>
Avello-Martínez, et al.	2013	<p>Uso apropiado de las TIC para indagar, identificar, acceder, fragmentar, procesar, gestionar, integrar, sintetizar, analizar y evaluar la información, con la finalidad de construir nuevos contenidos individuales, colaborativos y cooperativos a través de estos espacios para que sean socializados y compartidos con la comunidad digital. (p. 451)</p>
Area	2015	<p>El propósito es desarrollar en los sujetos las habilidades para el uso de la informática en sus distintas variantes tecnológicas: computadoras personales, navegación por Internet, uso de <i>software</i> de diversa naturaleza. Se centra en enseñar a manejar el <i>hardware</i> y el <i>software</i>. Tuvo un desarrollo limitado en el sistema escolar en la década de los noventa, aunque continúa en la actualidad. (p. 4)</p>
Sandoval, et al.	2017	<p>Competencias que se vinculan con el manejo eficiente del <i>hardware</i>, <i>software</i> y de los servicios de Internet. Igualmente, con la creación de contenidos, desarrollos, instrumentos, que fomentan una actitud crítica y reflexiva.</p>
UNESCO	2018	<p>Capacidad de acceder, gestionar, comprender, integrar, comunicar, evaluar y crear información de forma segura y adecuada a través de las tecnologías digitales para el empleo, el trabajo decente y el emprendimiento. Incluye competencias como alfabetización informática, alfabetización en TIC, alfabetización informacional y alfabetización mediática. (p.6)</p>

Autor	Año	Definición
Montes, et al.	2019	Son los lenguajes y destrezas técnicas que un individuo requiere para acceder al mundo digital, además de las habilidades creativas y críticas que le permitan hacer uso productivo de las TIC. (p. 3)
George	2020	La formación de una persona alfabetizada digitalmente está “basada en las habilidades para interactuar con dispositivos digitales con el uso eficiente del hardware” —pantalla táctil, botones de encendido y apagado, lectores de huella digital— y del software — menús de navegación, ofimática, navegadores de Internet, elementos hipertextuales—.” Estas habilidades fortalecen procesos “de lectura y escritura eficientes en formatos digitales y a su vez que les brinde las herramientas necesarias para participar en escenarios virtuales de manera crítica, reflexiva, ética y ordenada”. (p. 7)
Fernández , et al.	2021	Perspectiva multidimensional, pues engloba habilidades como la cognición, actitudes y capacidades que poseen los individuos para emplear fuentes y herramientas digitales. Esto implica reconocer, acceder, interactuar, evaluar, analizar y resumir información digital, con el propósito de construir conocimiento, crear contenido multimedia, comunicarse con otros y aplicar estas destrezas en espacios virtuales con el fin de promover acciones sociales positivas. (p. 71)
Monjelat, et al.	2022	Comprende habilidades básicas como usar computadoras y diferentes programas para subir información en diferentes formatos, conocer cómo buscar información, navegar, clasificar, integrar y evaluar diferentes tipos de información, comunicarse y expresarse a través de distintos medios, usar herramientas digitales para la colaboración y, finalmente, ser capaz de crear y diseñar material digital complejo. (p. 87)

Como se puede observar, se realizó una categorización de la conceptualización en cuatro momentos:

- Conceptualización inicial (1990s - 2000s). En los primeros años, los aportes de autores como Gilster (1997) y Bawden (2001) destacan la alfabetización digital como la capacidad de acceder y utilizar información a través de computadoras interconectadas. Para Gilster, el concepto implica comprender y utilizar múltiples fuentes, al enfatizar que el dominio radica en las ideas más que en

la habilidad tecnológica. En tanto, Bawden amplía la definición, añadiendo habilidades eficientes en el uso de las tecnologías para acceder y procesar información. Ambos coinciden en que la alfabetización digital no se limita al manejo técnico de herramientas, sino que está más relacionada con la habilidad crítica y cognitiva de interactuar con la información.

- Desarrollo del concepto (2000s - mediados de 2010s). En la siguiente fase, autores como Benito - Peregrina (2007) y Selwyn (2010) expanden el concepto de alfabetización digital, al incluir elementos que trascienden el simple uso instrumental de las tecnologías. Benito-Peregrina destaca la notabilidad de no solo recibir información, sino de crearla y evaluarla críticamente. A su vez, Selwyn introduce una visión multidimensional que incluye la alfabetización en información, adaptabilidad y ocupacional, lo que señala una preocupación creciente por la capacidad de aplicar estas competencias en contextos laborales, educativos y domésticos. Aquí se evidencia una tendencia a ver el constructo como un conjunto de competencias adaptativas y creativas a través de aprendizaje formal o informal.
- La alfabetización digital como competencia integral (2010 en adelante). Se observa un enfoque más integral, donde la alfabetización digital abarca no solo habilidades técnicas, sino también competencias cognitivas, sociales y éticas. Area (2015) Avello-Martínez et al. (2013), George (2020), Sandoval et al. (2017) hacen énfasis en la creación colaborativa de contenido, y en el uso crítico y reflexivo de las tecnologías (p. 451). Además, UNESCO (2018) introduce la alfabetización digital como un conjunto de competencias que abarca desde la alfabetización informática hasta la mediática, destacando su valor en el contexto laboral y social. Las definiciones modernas reflejan una comprensión más completa de la alfabetización digital, donde las habilidades técnicas son solo una parte de un conjunto de competencias más amplias que incluyen el análisis crítico, la colaboración y la ética.

- **Redefinición.** Los autores más recientes, como Fernández et al. (2021) y Monjelat et al. (2022), destacan una visión multidimensional de la alfabetización digital que integra habilidades cognitivas, socioemocionales, creativas y técnicas. Fernández y su equipo subrayan la capacidad de los individuos para evaluar, interactuar y crear contenido digital con el objetivo de promover acciones sociales positivas, mientras que Monjelat enfatiza las habilidades básicas y avanzadas para la creación de contenido digital. Este enfoque multidimensional sugiere una alfabetización digital más holística y compleja, adaptada a los entornos actuales que requieren habilidades tecnológicas y de colaboración en múltiples plataformas derivadas del aumento masivo por el acceso a dispositivos e Internet.

Por consiguiente, se observa que no existe un consenso sobre la definición de alfabetización digital, sin embargo, pues es posible identificar dos puntos en común. El primero es la dificultad para establecer el concepto, lo que era considerado alfabetización digital hace unos años puede no ser suficiente en la actualidad (Bawden, 2001; Benito-Peregrina, 2007; Gros & Contreras, 2006) pues la constante evolución de la tecnología, la rápida aparición de nuevas herramientas y plataformas digitales puede resultar un desafío en un entorno tan dinámico. El segundo de ellos es que establecer el término es una labor inconclusa, dado que los elementos que la conforman se encuentran en constante cambio marcado por el ritmo de avance de la sociedad y especialmente por el posicionamiento de la tecnología (Area, 2015; Bawden, 2001; 2002; George & Avello-Martínez, 2021).

Por tal razón, adoptar un nuevo concepto de alfabetización digital puede resultar beneficioso para abordar las necesidades y desafíos actuales en este campo en constante evolución. Además, al explorar nuevas perspectivas en la alfabetización digital, se fomenta la reflexión crítica y la adaptabilidad frente a los cambios tecnológicos, preparando a las personas para afrontar los retos del futuro de manera más informada y competente.

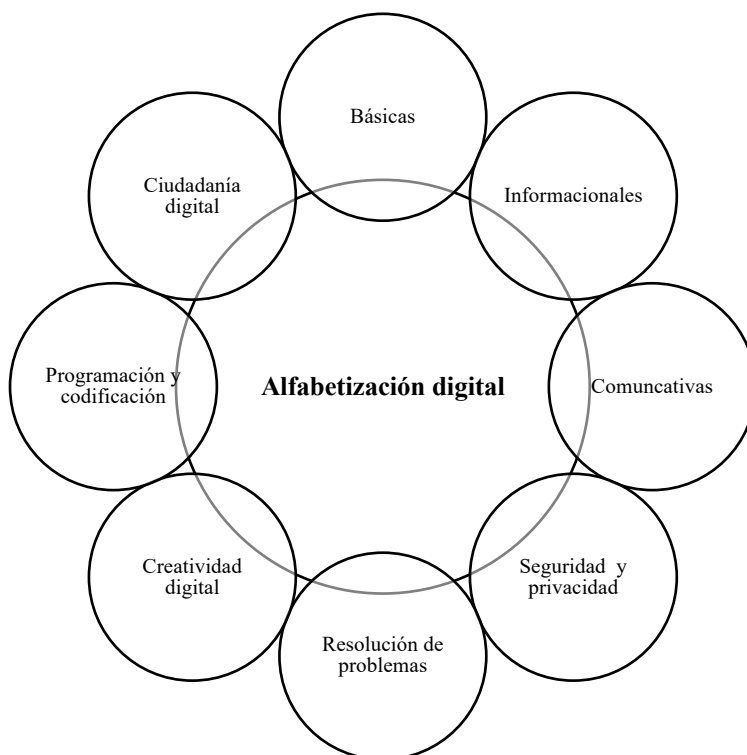
De tal manera que, para los fines de este proyecto referir alfabetización digital conlleva: un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes dirigidas a buscar, comprender y utilizar la información para participar críticamente en un entorno digital. Estas competencias no se limitan simplemente a conocer el manejo de las TIC, sino que implica la capacidad de evaluar información, navegar de forma segura por Internet, colaborar en entornos digitales, desarrollar habilidades de pensamiento crítico y comunicarse a través de medios digitales de forma eficiente y responsable. Dicho enfoque, reconoce la significación de equipar a las personas con las habilidades necesarias para participar plenamente en la sociedad del conocimiento, promoviendo la inclusión e innovación. En este sentido, resulta fundamental identificar las dimensiones que explican la alfabetización digital de acuerdo con los conocimientos, habilidades y actitudes reconocidos por diversos autores.

2.2 Dimensiones de la alfabetización digital

Tras el estudio de los modelos de desarrollo de la alfabetización digital, se puede definir y desarrollar considerando diferentes dimensiones que abarcan diferentes conocimientos y habilidades que una persona debe desarrollar para interactuar de manera efectiva y segura con la tecnología digital. Por ejemplo, en la investigación realizado por Bawden (2001; 2002), entre las dimensiones en las que se caracteriza la alfabetización digital destacan las siguientes (Véase Figura 2):

Figura 2

Dimensiones relacionadas con la alfabetización digital



1. Básicas, referidas al uso de dispositivos como las computadoras, tabletas, *smartphone*, navegación web y empleo de aplicaciones esenciales.
2. Informacionales, concentradas en la búsqueda, evaluación y manejo de información de modo efectivo y crítico.
3. Comunicativas, referidas a la comunicación adecuada y segura en línea, con la utilización de diferentes plataformas y herramientas.
4. Seguridad y privacidad, enfocadas a la conciencia y conocimiento sobre cómo protegerse y mantener su información segura en línea.

5. Resolución de problemas, concierne al uso de herramientas y aplicaciones digitales para resolver problemas y realizar tareas complejas.
6. Creatividad digital, presentada como la habilidad para crear contenido y expresarse artísticamente a través de herramientas digitales.
7. Programación y codificación, que comprende conocimientos básicos de programación para entender cómo funcionan las tecnologías digitales.
8. Ciudadanía digital, alusiva a comportamiento responsable, ético y respetuoso en línea, y participar con calidad constructiva en comunidades digitales.

También se puede mencionar la aportación de la ISTE (2009), la cual presentó indicadores de desempeño de competencias digitales en el aprendizaje para docentes y alumnos. Sin embargo, solo reportan las dimensiones sin su descripción e indicadores. Se enlistan a continuación:

1. Dimensión tecnológica; incluye subdimensiones como fluidez tecnológica, compromiso tecnológico y responsabilidad digital.
2. Recursos educativos; se mencionan subdimensiones como la búsqueda, evaluación y uso de fuentes digitales, además la creación y adaptación de contenido educativo.
3. Dimensión pedagógica; se enlista la integración de tecnologías digitales, estrategias de innovación pedagógica y evaluación.
4. Facilitación de la competencia digital del alumnado; que se caracteriza por la facilitar la fluidez y la ciudadanía digitales del alumno.
5. Dimensión profesional; refiere a la comunicación, colaboración, desarrollo profesional continuo y desarrollo de una visión para la innovación educativa.

En cuanto al cuestionario para el estudio de la competencia digital de estudiantes de Educación Superior, realizado por Gutiérrez et al., (2016) se incluyeron las siguientes dimensiones: 1) creatividad e innovación; 2) comunicación y colaboración; 3) investigación y manejo de información; 4) pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; 5) ciudadanía digital; 6) funcionamiento y conceptos de las TIC.

Con respecto a la propuesta de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Autónoma de México en el 2014, Avitia et al. (2017) retoma dicha propuesta para presentar las siguientes dimensiones de acuerdo con la Matriz de competencias digitales: 1) acceso a la información; 2) comunicación y colaboración; 3) seguridad de la información; 4) administración de la información; 5) manejo de medios; 6) *hardware*; 7) ambientes virtuales de aprendizaje; y 8) recursos y herramientas tecnológicas de apoyo a la enseñanza.

Para autores como García-Ávila (2017) y Palacios et al. (2021), una primera aproximación hacia la caracterización de la alfabetización digital requiere la integración de cinco dimensiones:

1. Instrumental: describe conocimientos y habilidades para el uso de *software* y *hardware*.
2. Cognitivo-intelectual: refiere competencias cognitivas específicas que permitan buscar, seleccionar, analizar, interpretar y crear información con el objetivo de darle significado, analizarla de forma crítica y reflexiva, y que, a su vez, propicie una reconstrucción.
3. Sociocomunicacional: conjunto de habilidades para comunicarse eficazmente por medio de las TIC, a través de la creación de diversos textos (como hipertextuales, audiovisuales, icónicos, tridimensionales, entre otros). Así mismo, contempla el desarrollo de normas de comportamiento con una actitud positiva como el trabajo colaborativo, práctica de valores, empatía en redes, etcétera.

4. Axiológica: referente a la concientización en cuanto a que las TIC influyen significativamente en los medios culturales y políticos de la sociedad, así como a la adquisición de valores y actitud ética con relación a la gestión de la información.
5. Emocional: menciona al conjunto de sentimientos y emociones provocadas por la experiencia en los espacios digitales para su control, desarrollo de la empatía y la construcción de una identidad digital. (p. 73)

Otro autor que abona al tema es List (2019), quien argumenta a través de diversos estudios, que alfabetización digital se constituye de siete habilidades básicas y cinco habilidades contextuales. Las habilidades básicas pueden ponderarse como ineludibles para la realización de tareas, cuando incluyen: dimensión técnica, gestión de la información, comunicación, colaboración, creatividad, pensamiento crítico y resolución de problemas. Mientras que las habilidades contextuales pueden considerarse favorecedoras para la aplicación de las básicas: conciencia ética, conciencia cultural, flexibilidad, autodirección y aprendizaje permanente (p. 148). El mismo autor concluye, que las habilidades básicas relacionadas con el uso de la tecnología (técnicas), las dimensiones cognitivas (gestión de la información, pensamiento crítico, resolución de problemas) y socioemocionales (colaboración, conciencia cultural) conforman las habilidades necesarias que un individuo requiere para emplearlas de forma adecuada al usar de tecnologías digitales.

Por su parte, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2021, mencionan que existen cuatro dimensiones principales en las concepciones de la alfabetización digital, especialmente relacionadas a la política pública:

1. Dimensión operativa o instrumental que es la capacidad de resolución a problemas técnicos relacionados a la tecnología y a la capacidad de programar a nivel usuario.

2. Dimensión informacional se refiere a la capacidad de hacer un uso crítico y creativo de la información, esto es buscar, evaluar, intercambiar y comunicar información; además desarrollar nuevas ideas o productos en un espacio digital.
3. Dimensión social se trata de la habilidad de utilizar los medios digitales para vincularse con otros, mediante el uso responsable, seguro y ético.
4. Dimensión creativa, señala la habilidad para el desarrollo de contenidos de los usuarios de Internet en un nivel más básico, así como también, de diseñadores o programadores en un nivel más avanzado y complejo. (p. 11)

Como se citan en Palomé y Escudero (2019), se menciona que la alfabetización digital tiene como propósito desarrollar competencias digitales en las siguientes áreas:

- a) Instrumental, a fin de desarrollar competencias en el uso del *hardware* y del *software*;
- b) cognitiva-intelectual, con la finalidad de otorgar significado y sentido a la información digital;
- c) socio-comunicacional, a fin de desarrollar trabajo colaborativo, comunicar y generar información;
- d) axiológica, en dirección a la consciencia social y uso ético de la información;
- e) emocional, con el objetivo de generar un equilibrio afectivo-personal en el uso de los recursos digitales (p. 2).

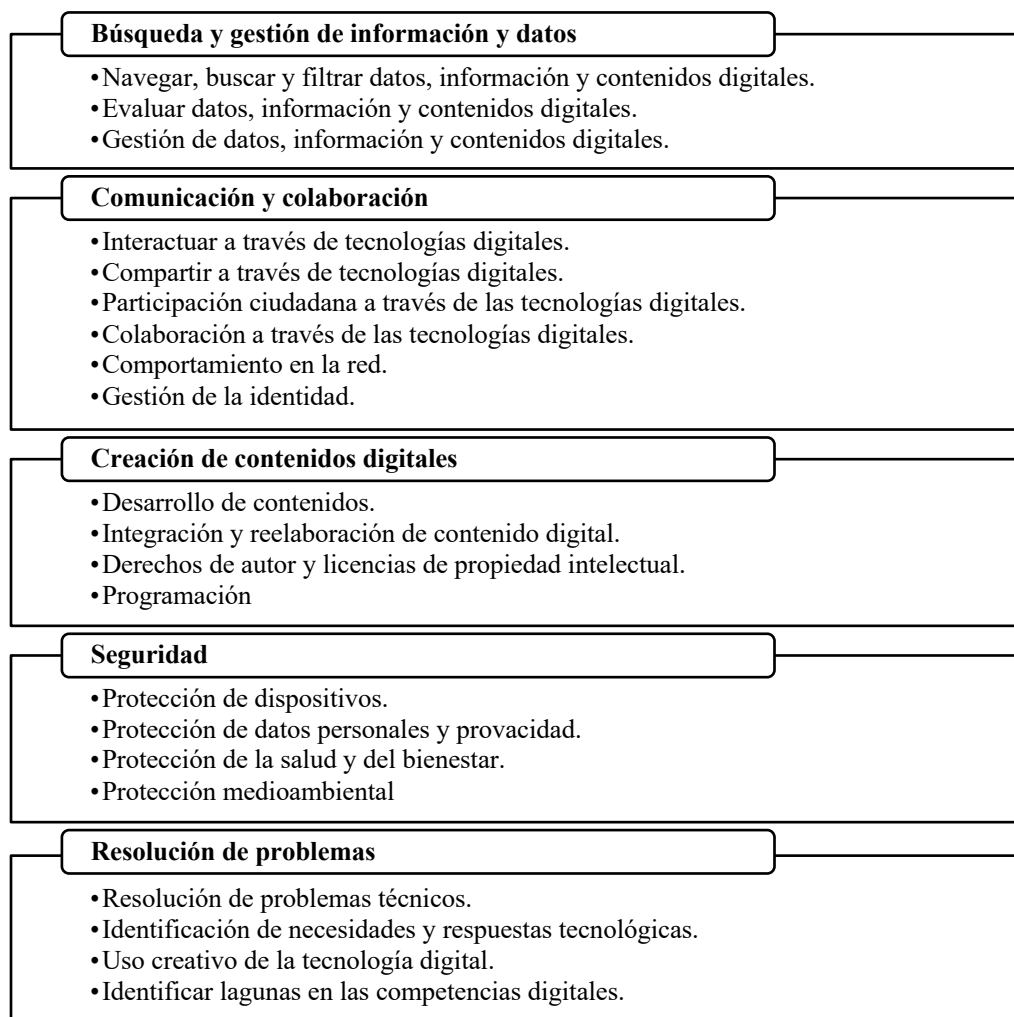
En la investigación realizada por Mejia-Corredor et al. (2023) se incluyeron las siguientes dimensiones: 1) alfabetización tecnológica (funcionamiento y conceptos de las TIC); 2) búsqueda y tratamiento de la información (investigación y manejo de la información); 3) pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones (pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones); 4) comunicación y colaboración; ciudadanía digital; 5) creatividad e innovación.

Con relación al DigComp 2.2 publicado en 2022, las dimensiones que incluye son: 1) búsqueda y gestión de información y datos; 2) comunicación y colaboración; 3) creación de contenidos digitales; 4) seguridad y 5) resolución de problemas. Además, define ocho niveles de dominio, que van desde un nivel básico hasta un nivel avanzado de usos de tecnologías digitales. Pues durante 11 años ha facilitado una base sólida desde un enfoque científico y tecnológico, tanto en la UE como fuera de ella, al proporcionar una comprensión común de las competencias digitales. Sin embargo, la tecnología evoluciona rápido en la esfera digital, especialmente con tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA), la Realidad Virtual y Aumentada, la robotización, la dataficación, los nuevos fenómenos como la información errónea y la desinformación, los aspectos ecológicos y de sostenibilidad debido a la interacción con las tecnologías digitales. Lo anterior, ha generado mayores exigencias de alfabetización digital, en tanto que, se deben tomar en cuenta los conocimientos, habilidades y actitudes que la ciudadanía requiere ante esta evolución.

En congruencia con lo anterior, es imprescindible destacar que el proceso de actualización de este marco incluyó la consulta de una amplia gama de partes interesadas. Además, se realizó un proceso de validación abierto, tanto en línea como a través de talleres interactivos, con la participación de reconocidas instituciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la UNESCO, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el Banco Mundial (BM), investigadores y académicos en educación tecnológica, instituciones educativas, comités de expertos y empresas tecnológicas. Este marco está conformado por cinco dimensiones y 21 subdimensiones; su estructura general se precisa en la Figura 3.

Figura 3

Modelo de referencia conceptual DigComp 2.2



En definitiva, este marco constituye una herramienta esencial para el desarrollo de competencias digitales. Tras examinar sus dimensiones y características generales, queda claro que este marco no solo proporciona una guía detallada para la adquisición de competencias digitales, sino que también establece un estándar común para su evaluación y mejora. Al adaptarse a las necesidades actuales de la sociedad digital, DigComp 2.2 impulsa una integración efectiva de la tecnología en diversos ámbitos, al fomentar una ciudadanía más competente, inclusiva y preparada para enfrentar los desafíos del futuro digital.

Para resumir, la alfabetización digital es un constructo multidimensional que abarca una amplia gama de habilidades y conocimientos necesarios para interactuar eficazmente en un entorno digital. Diversos autores han identificado y caracterizado estas dimensiones, proporcionando una perspectiva que incluye aspectos instrumentales, informacionales, comunicativos, de seguridad, ética, de ciudadanía digital, y de resolución de problemas. Por lo tanto, en la Tabla 7 se presenta un resumen de los aportes de diversos autores.

Tabla 7*Dimensiones de la alfabetización digital*

Nombre	Año	País
Modelo P21	2002	Estados Unidos
Dimensiones: 1) Asignaturas y temas básicos para el S XXI; 2) Competencias para el aprendizaje y la innovación; 3) Competencias informacionales, mediáticas y tecnológicas, y 4) Competencias para la vida y el trabajo.		
Estándares ISTE	2009	Estados Unidos
Dimensiones: 1) Aprendiz empoderado; 2) Ciudadano Digital; 3) Constructor de conocimientos; 4) Diseñador innovador; 5) Pensador computacional; 6) Comunicador creativo; 7) Colaborador global.		
Cuestionario para el estudio de la CD del alumnado de ES	2016	España
Dimensiones: 1) Creatividad e innovación; 2) Comunicación y colaboración; 3) Investigación y manejo de información; 4) Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones 5) Ciudadanía digital; 6) Funcionamiento y conceptos de las TIC.		
Matriz de habilidades digitales de la Dirección General de Cómputo y de TIC	2017	México
Dimensiones: 1) Acceso a la información; 2) Comunicación y colaboración; 3) Seguridad de la información; 4) Administración de la información; 5) Manejo de medios; 6) <i>Hardware</i> ; 7) Ambientes virtuales.		
Campus Digital	2019	Colombia
Dimensiones: 1) Acceso y uso de los recursos; 2) Habilidades digitales y hábitos de lectura y 3) Desarrollo de pensamiento crítico.		
DigComp 2.1. Marco Europeo de Competencias Digitales	2020	UE
Dimensiones: 1) Datos de identificación; 2) Uso de dispositivos y conectividad a internet; 3) Conocimiento y uso de herramientas y recursos TIC/2.0 y 4) Uso ético.		

Nombre	Año	País
DigComp 2.2. Marco Europeo de Competencias Digitales	2022	UE
Dimensiones: 1) Búsqueda y gestión de información y datos; 2) Comunicación y colaboración; 3) Creación de contenidos digitales 4) Seguridad; 5) Resolución de problemas.		
COMPDIG-PD	2022	Chile
Dimensiones: 1) Información y AD; 2) Comunicación y colaboración online; 3) Creación de contenidos digitales; 4) Seguridad en la red.		

El análisis de las dimensiones contempladas por los diversos instrumentos y marcos de referencia permite identificar una evolución en las áreas consideradas clave para la alfabetización digital. En primer lugar, las primeras aproximaciones, como el Modelo P21 y los Estándares ISTE, distinguen las competencias relacionadas con la innovación, la colaboración y el pensamiento crítico, elementos fundamentales para el desarrollo educativo del siglo XXI. En instrumentos más recientes, como la Matriz de habilidades digitales de la Dirección General de Cómputo y de TIC, se observa un énfasis en la seguridad de la información, el manejo de medios y la administración de datos, lo cual refleja la creciente complejidad de los entornos digitales y la necesidad de una formación más integral que abarque tanto el uso de dispositivos como la gestión ética y segura de la información. Finalmente, estos instrumentos subrayan el valor de competencias como la creación de contenido y la seguridad en la red, al acentuar la convergencia en las prioridades sobre alfabetización digital en distintas regiones.

En lo que concierne al DigComp 2.2, se seleccionó como referente para la creación del instrumento en esta investigación, ya que representa un avance significativo en la promoción de la alfabetización digital. Este marco actualizado no solo proporciona una guía exhaustiva para el desarrollo de competencias digitales esenciales, sino que también establece un estándar común para evaluar y mejorar estas habilidades en la ciudadanía. Al abordar las demandas cambiantes de la sociedad digital contemporánea, DigComp 2.2 facilita la integración efectiva de tecnologías digitales en la educación, el

trabajo y la vida diaria, contribuyendo así a una sociedad más inclusiva, competente y preparada para los desafíos del futuro. Además, su respaldo por parte de la Unión Europea le confieren una solidez conceptual que ha sido validada y aplicada en diversos contextos. La implementación de este marco es un paso crucial hacia el fortalecimiento de la resiliencia digital y la competitividad global.

2.3 Evidencias de validez de instrumentos de medición

El propósito fundamental de un instrumento de medición es obtener puntuaciones o datos cuantitativos que permitan realizar generalizaciones relevantes para el campo de estudio de un fenómeno educativo. Dado que uno de los objetivos principales es generar conclusiones generalizables, y entendiendo que el error es una parte inherente a cualquier proceso de medición, se busca minimizar dicho error a un nivel aceptable para que los datos obtenidos sean realmente útiles. Existen dos tipos principales de errores en la medición: el error sistemático y el error aleatorio.

El sistemático se relaciona directamente con aspectos del diseño del instrumento, tales como el número de ítems, la coherencia entre ellos, y la estructura general del instrumento. Estos errores afectan directamente la validez del instrumento. De tal forma que, la validez se considera una cualidad esencial de un instrumento, especialmente en el contexto de la investigación educativa, la AERA, APA y NCME (2018) sostienen que la validación refiere al “grado en que la evidencia y la teoría respaldan las interpretaciones de los puntajes de una prueba para usos propuestos de las pruebas” (p. 11). Un concepto recurrente que los autores destacan como parte de la validación se refiere a la capacidad del instrumento para medir con precisión aquello que se pretende evaluar (Kerlinger & Lee, 2002; García & Martínez, 2018). Existen diferentes tipos de validez, las más empeladas en la investigación psicoeducativa se explicarán en el siguiente apartado.

Fuentes de evidencia de validez

De acuerdo con el propósito de uso, algunas fuentes de evidencia de validez serán más pertinentes que otras (AERA et al., 2014). A continuación, se enlistan las siguientes:

Evidencia de validez de contenido. La AERA (2014) conceptualiza este término como la “evidencia basada en el contenido de la prueba y que respalda la interpretación prevista de los puntajes para un propósito determinado” (p. 218). Por lo que, en un instrumento, se busca lograr un consenso entre el contenido de la prueba y el constructo que se pretende medir. Aquí la validez de contenido examina cuán apropiados son los ítems para evaluar el constructo. Sin embargo, es necesario aclarar que, aunque los ítems sean adecuados para su medición, no abarcan todo el espectro del constructo. En el ámbito educativo, este proceso evalúa si el contenido del instrumento está alineado con los estándares educativos esperados y si no se están considerando características irrelevantes para evaluar dichos contenidos.

Uno de los métodos mayormente empleados para verificar las evidencias de validez de contenido, es el jueceo de un comité de expertos en medición y en constructo. Estos especialistas, evalúan la relación del contenido de la prueba y de las especificaciones (Sireci & Faulkner-Bond, 2014). Particularmente, autores como Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) sugieren que la evaluación de la validez de contenido debe considerar cuatro criterios específicos: suficiencia, claridad, coherencia y relevancia. En lo que respecta al criterio de suficiencia se enfoca en los aspectos de las dimensiones del instrumento, mientras que los criterios restantes se aplican a nivel de ítem.

Evidencia basada en el proceso de respuesta. El propósito principal de este método es confirmar que los participantes comprenden los contenidos presentados de la manera en que fueron diseñados (Leighton, 2017). De modo que, estas evidencias se enfocan en la presencia o ausencia de diferencias en los procesos de respuesta en la resolución del instrumento. Su aplicación puede enriquecer la comprensión

del constructo evaluado o proporcionar información sobre el instrumento cuando los procesos individuales resultan ser diversos.

Evidencia basada en la estructura interna. Se relaciona con la pertinencia de la estructura interna (dimensionalidad) de la escala. De acuerdo con la AERA et al. (2014), estas evidencias examinan "el grado en que las relaciones entre los ítems de la prueba y sus componentes se alinean con el constructo en el que se fundamentan las interpretaciones propuestas de los puntajes de la prueba" (p. 16). Los análisis empelados, varían según el diseño del instrumento; si solo cuenta con una dimensión, se evaluará la unidimensionalidad, mientras que, si tiene múltiples dimensiones, se analiza la homogeneidad entre estas. Evaluar esta validez posibilita clarificar la cantidad de factores presentes en los ítems, determinar la relación entre los factores en escalas multidimensionales y especificar la conexión de los ítems con los factores. Por su parte, las técnicas estadísticas empleadas para validar la estructura interna son el Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) (Valdés et al., 2019).

Evidencia basada en relación con otras variables. Dicho en palabras de Abad et al. (2011) es crucial para evaluar la validez de un instrumento al examinar cómo se relaciona con otras mediciones o criterios significativos. Proporciona información clave para asegurar que el instrumento no solo es válido por sí mismo, sino que también es coherente y preciso al medir el constructo en relación con otras variables. El manual de estándares de la AERA et al. (2014) clasifica tres formas de obtención: evidencia convergente y discriminante, relación prueba-criterio y generalización de la validez.

Evidencia de validación basada en las consecuencias de la aplicación de pruebas. Es un enfoque que examina los efectos que resultan de la utilización de un instrumento o prueba, tanto a nivel individual como social. Este tipo de evidencia busca entender si el uso de una prueba produce los resultados deseados y si existen efectos no previstos que podrían afectar a los evaluados o al sistema en general. Este proceso implica obtener evidencia sobre la solidez de las interpretaciones que se pueden otorgar a los

puntajes para los usos previstos o sobre las implicaciones de uso de las interpretaciones para diferentes propósitos (AERA, APA & NCME, 2018).

Confiabilidad

Como se mencionó en líneas anteriores, el error aleatorio está vinculado a factores externos, como las características del examinado o las condiciones en las que se aplica la medición. Al ser impredecibles y variables, afectan la confiabilidad del instrumento. En palabras de Valdés et al. (2019) la fiabilidad refleja el grado en que las diferencias observadas entre los individuos en las mediciones se deben a sus verdaderas habilidades o características, y no a factores desconocidos o errores de medición.

Los resultados de una medición se emplean para estimar el nivel de un rasgo en los individuos y para establecer relaciones entre diversos constructos. Es relevante mencionar que la fiabilidad se obtiene a través de métodos estadísticos asociados a la varianza (como la explicada) y a la correlación entre los ítems de la escala. Asimismo, existen diversas medidas de confiabilidad que se basan en la consistencia interna, test-retest y de interjueces. Entre los más empleados que menciona Valdés et al. (2019) basados en la consistencia interna, se encuentran el Coeficiente Alfa de Cronbach, el Coeficiente Alfa de Cronbach Ordinal, el Coeficiente Omega de McDonald, la Varianza Media Extraída y la Fiabilidad compuesta.

El Coeficiente Alfa de Cronbach Ordinal es una versión del Coeficiente Alfa de Cronbach tradicional, medida que se emplea para evaluar la consistencia interna o fiabilidad de un conjunto de ítems o escalas en un cuestionario o prueba psicológica. Sin embargo, es adaptado para variables que tienen un nivel de medición ordinal. Este tipo de variables son aquellas en las que las respuestas tienen un orden o jerarquía, pero las distancias entre los valores no son iguales —por ejemplo, en escalas tipo Likert de acuerdo/desacuerdo—. Se utiliza ampliamente en la investigación para evaluar la confiabilidad de instrumentos que miden constructos latentes, es decir, aquellos que no se pueden medir directamente, como actitudes, preferencias o personalidad. Por lo tanto, el Coeficiente Alfa de Cronbach Ordinal evalúa

hasta qué punto un grupo de ítems están relacionados entre sí, sirviendo como indicador de cuán bien esos ítems miden una característica única o un solo constructo.

El cálculo se realiza al emplear la matriz de correlaciones policóricas en lugar de la matriz de correlaciones de Pearson. Las correlaciones policóricas se emplean en el momento en que las variables son ordinales, ya que estiman la correlación entre variables latentes (subyacentes a las respuestas) que se asume son continuas, pero cuyas observaciones reales son ordinales. Esto permite un análisis más adecuado y robusto de ítems con escalas ordinales, como se menciona en las líneas anteriores, en las preguntas tipo Likert (Gadermann et al., 2012; Zumbo et al., 2007). Además, el uso de correlaciones policóricas en lugar de Pearson permite una estimación más precisa de la consistencia interna cuando se trata de datos ordinales, ya que no asume que los intervalos entre categorías son iguales, algo que las correlaciones de Pearson no consideran.

Al tomar en cuenta lo que se ha presentado anteriormente, un valor más alto del coeficiente indica una mayor correlación entre los ítems y, por lo tanto, una mayor consistencia interna del instrumento. Los valores del coeficiente pueden variar de 0 a 1, en la literatura se consideran valores de fiabilidad admisibles para un Alfa de Cronbach Ordinal o tradicional, iguales o superiores a 0.70 para la mayoría de las investigaciones, aunque este umbral puede variar según el contexto y el propósito del instrumento (Gadermann et al., 2012; Martínez et al., 2006; Morales, 2011; Nunnally & Bernstein, 2010; Valdés et al., 2019).

2.4 Análisis de Ítems: Dificultad y Discriminación

En el desarrollo de instrumentos de evaluación es fundamental realizar un análisis de ítems para asegurar la calidad de los reactivos que componen la prueba. Dos indicadores clave en este proceso son la dificultad y la discriminación de los ítems, que permiten evaluar tanto la capacidad de cada reactivo para medir adecuadamente como su efectividad para diferenciar entre los evaluados.

La dificultad del ítem no se refiere a la percepción subjetiva de los evaluados respecto a la complejidad del reactivo, sino que calcula el porcentaje de personas que responden correctamente a dicho ítem. En palabras de Nunnally y Bernstein (2010), este indicador es una medida directa del rendimiento general de los evaluados en ese ítem, y puede variar entre 0 y 1. Valores cercanos a 1 indican que el ítem es muy fácil (casi todos responden correctamente), mientras que valores cercanos a 0 revelan que es un ítem muy difícil (Crocker & Algina, 2006). En general, se considera que los ítems óptimos deben situarse entre 0.30 y 0.70, permitiendo así que ni todos los evaluados respondan correctamente, ni muy pocos lo hagan (Haladyna, 2004).

Por otra parte, la discriminación del ítem es un indicador que mide la eficacia con la que el ítem distingue entre los aquellos evaluados que obtienen un alto desempeño en la prueba y aquellos que presentan un rendimiento bajo. En este sentido, el ítem debe ser respondido correctamente por quienes obtienen buenos resultados globales en la prueba y fallado por aquellos con resultados más bajos (Downing & Haladyna, 2006). La discriminación puede medirse mediante la correlación punto-biserial, que relaciona el puntaje en un ítem con la puntuación total de la prueba (Martínez, 2014). Por lo tanto, aquellos valores superiores a 0.30 indican que el ítem discrimina adecuadamente, mientras que valores cercanos a 0 o negativos sugieren que el ítem no cumple su función, o incluso discrimina de manera incorrecta (Muñiz, 2018).

En resumen, un análisis adecuado de la dificultad y la discriminación de los ítems es fundamental para garantizar que los reactivos del instrumento de evaluación sean útiles y válidos para medir lo que se pretende. Estos análisis permiten la depuración del instrumento, eliminando aquellos ítems que no cumplen con los criterios de calidad deseados y refinando aquellos que necesitan ajustes.

Capítulo III. Marco Referencial

Este apartado presenta la postura y visión de la alfabetización digital al considerar diversos niveles y actores clave, desde organismos internacionales hasta iniciativas locales. Este recorrido, permite comprender el impacto de la alfabetización digital en diversos contextos y niveles, así como las políticas y estrategias que han sido adoptadas para promover su desarrollo en México.

3.1 Postura educativa sobre la alfabetización digital desde organismos internacionales

A medida que las tecnologías digitales se integran cada vez más en los sistemas educativos, la alfabetización digital se ha convertido en un elemento esencial para el desarrollo de competencias que promuevan la inclusión y la participación activa en la sociedad del siglo XXI. A continuación, se analiza la postura de organismos internacionales que han establecido directrices para impulsar la alfabetización digital.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

La tecnología digital desempeña un papel central en muchas áreas de la vida y la pandemia global por coronavirus (COVID-19) dejó al descubierto que la alfabetización digital se considera trascendental en el desarrollo sostenible, debido a que promueve una mayor participación de las personas en el mercado laboral, contribuye a la mejora de la salud, disminuye la pobreza y amplía las perspectivas de desarrollo (Abimbola, et al., 2024; Amin et al., 2021; George & Avello-Martínez, 2021).

En este sentido la UNESCO (2022) impulsa diversas estrategias para fomentar su desarrollo. Entre esas estrategias está la producción y difusión de conocimiento y marcos reconocidos, como las directrices para políticas y planes sobre las TIC en la educación o sobre recursos educativos abiertos, guías para formular políticas y planes de estudio para la educación básica sobre la Inteligencia Artificial (IA) y guías para docentes en su quehacer a distancia. También organiza conferencias internacionales como el Foro Internacional sobre IA y Educación o la Semana del Aprendizaje Móvil. Por último, la organización

proporciona con los miembros asociados recursos de lectura de alta calidad y de libre acceso para los niños en su lengua materna, mediante la campaña Biblioteca Digital Global.

Al tener en cuenta lo anterior, el constructo de alfabetización digital empieza a cobrar interés con algunos esfuerzos nacionales y regionales dirigidos a su desarrollo y aplicar planes estratégicos para fortalecer las competencias, habilidades y actitudes digitales de los ciudadanos en determinadas partes del mundo. Aunque se reconoce que las razones que impulsan a los países a adoptar y desarrollar este tipo de estrategias son diversas. Por ejemplo, la República de Corea del Norte busca mejorar la alfabetización digital de sus funcionarios públicos con el objetivo de aumentar la eficiencia, la transparencia y la prestación de servicios a los ciudadanos mediante la administración pública (Young, 2016 citado en la UNESCO, 2018, p. 6). En cambio, el país de Omán ha adoptado el plan de estudios sobre alfabetización digital de *Microsoft* con el propósito de reducir la brecha digital, fortalecer su industria tecnológica y potenciar las oportunidades de empleo para los jóvenes (Autoridad de Tecnología de la Información del Sultanato de Omán, 2008 citado en la UNESCO, 2018, p. 6).

Es claro entonces, que las estrategias o programas referentes a alfabetización digital varían considerablemente en función al contexto, a sus necesidades y objetivos. Algunos autores la reconocen como una nueva forma de alfabetización que abarca múltiples dimensiones y se reconoce a través de nuevas prácticas sociales (Brito, 2020).

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

Este organismo precisa que a medida que la tecnología evoluciona, las nuevas tecnologías tienen el potencial de mejorar las oportunidades de aprendizaje y ayudar a desarrollar habilidades primordiales para esta era digital. También alude que el Internet, los dispositivos y las aplicaciones han simplificado el acceso al conocimiento y han transformado los métodos en que se genera aprendizaje en casa, en el trabajo y en la escuela. Hoy en día, cualquier individuo que navegue en esta red tiene acceso a una

cantidad casi infinita de información (OCDE 2019/2020). No obstante, el desafío radica en aprender a seleccionar entre múltiples fuentes y hacer un uso efectivo de la información que ofrecen (George, 2020; Fernández, et al., 2021; Monjelat, et al., 2022).

Sin embargo, durante años, las brechas digitales han sido un tema notable en las instituciones académicas y en las políticas públicas. Dado que las desigualdades digitales están influenciadas por diversos factores, como las brechas de acceso, las diferencias socioeconómicas, las barreras lingüísticas y culturales, las competencias de los docentes y el rápido avance tecnológico. Por lo tanto, al ser un tema de relevancia global y particular en la esfera educativa, en la Tabla 8 se proveen planes y políticas que buscan el fomento de las competencias digitales y de la inclusión para el fomento de alfabetización digital en algunos países miembros de la OCDE.

Tabla 8

Planes y políticas para el fomento de las competencias digitales y de la inclusión

Planes / Políticas	País	Descripción	Área
Curriculum Practical and Applied Arts de Saskatchewan	Canadá	Prioriza asignaturas como la robótica, la automoción y las ciencias informáticas para primaria y secundaria. (p. 65)	Currículo y aplicación
Estrategia de educación digital	República Checa	Intenta garantizar las condiciones necesarias para el desarrollo de competencias digitales en estudiantes y profesores y se robustezca la infraestructura en centros educativos. Vigente desde el año 2020. (p. 65)	Marco formativo y estrategias de centro educativo
InCoDe.2030	Portugal	Cursos en línea abiertos y de participación masiva (MOOC), laboratorios de aprendizaje y talleres de formación en tecnologías digitales. (p. 65)	Formación docente

Planes / Políticas	País	Descripción	Área
digIT	Australia	Cursos de verano orientados a las tecnologías digitales, proporciona mentoría durante cinco meses adicionales y da seguimiento a un internado. Enfocado en estudiantes de 9 y 10 años para que participen en asignaturas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés). (p. 65)	Actividades extraescolares
Dive into Code	Australia	Fomenta la participación en actividades sobre programación y a resolver problemas en este ámbito para estudiantes de 4.º y 12.º curso. Impartido por la Universidad de Sidney. (p. 65)	Recursos de Internet

Nota. Elaboración propia con base en OCDE (2019).

Los principales hallazgos pueden dar cuenta que múltiples naciones han tratado de realizar acciones en favor de la alfabetización digital mediante la integración de la tecnología en el aula y cursos en línea masivos o abiertos. Además, estas actividades, han surgido en su mayoría en países europeos y Australia.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

La comisión afirma que la alfabetización digital “está basada en el dominio de las aplicaciones digitales, hacia una perspectiva más amplia y centrada en las competencias cognitivas y socioemocionales necesarias para aprovechar las oportunidades digitales” (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2021, p. 11). Al mismo tiempo, en otra de sus publicaciones (ANUIES, 2021; CEPAL, 2021) se exponen programas y políticas que promueven la integración digital de las personas mayores a través del uso de herramientas digitales de algunos países miembros de esta organización; además, se deja en claro la relevancia de la participación de las personas mayores en la realidad digital. Adicionalmente se menciona que la alfabetización digital comprende “competencias digitales que están relacionadas con los

soportes, o sea, las competencias operativas (conocer las acciones necesarias para operar un soporte digital) y las competencias formales (saber cómo manejar las estructuras formales del soporte: navegación, búsqueda)” (CEPAL, 2019b, p. 262). En la Tabla 9 aparece un resumen de los programas y políticas llevados a cabo en América Latina para la inclusión digital.

Tabla 9

Programas para la inclusión digital de las personas en América Latina

Programa	País	Descripción	Objetivo
Alfabetización digital para el adulto mayor	Perú	Para personas mayores con poco o ningún conocimiento de las tecnologías digitales. (p. 261)	Que los participantes puedan utilizar herramientas de Internet.
Plan Ibirapitá	Uruguay	Entrega de tabletas electrónicas. El dispositivo se divide en cuatro categorías: salud, entretenimiento, tareas administrativas y comunicación. (p. 261)	Para introducir a las personas de edad avanzada y de bajo nivel socioeconómico al mundo digital.
Chile Mayor Digital 2.0	Chile	Ofrece talleres, cursos y seminarios temáticos. (p. 261)	Promover el uso de Internet.
Programa Postas Digitales	Argentina	Iniciativa pública que participa con organizaciones de la sociedad civil, asociaciones e instituciones que atienden a personas de edad. (p. 261)	Alfabetizar a los participantes mediante talleres de informática.
Biblioteca digital Teléfonos de México (TELMEX)	México	Ofrece cursos de inclusión digital a estudiantes, docentes e investigadores. (p. 261)	Fomentar la participación e interacción entre instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación.

Nota. Elaboración propia con base en Sunkel y Ullmann, (2019).

Como se puede observar, desde la perspectiva latinoamericana se han identificado diversas iniciativas para acercar a la población a las nuevas tecnologías. Sin embargo, es inevitable realizar investigaciones más exhaustivas sobre alfabetización digital, teniendo en cuenta factores como la pobreza, las brechas sociales, la economía, las políticas gubernamentales y otros factores que deben atenderse (Abimbola, et al., 2024; Amin et al., 2021).

3.2 Alfabetización digital en México

En el contexto nacional, se examinan de forma muy general las acciones llevadas a cabo por organismos y asociaciones nacionales, los cuales han promovido políticas y lineamientos que buscan mejorar la alfabetización digital con fundamento en la Ley General de Educación Superior. Estas instituciones han jugado un papel crucial en el diseño de estrategias que integren la tecnología en los planes educativos, apoyando tanto a estudiantes como a docentes en su formación digital en todos los niveles educativos.

En particular, desde finales de los años 90, a partir de la aparición y auge de las tecnologías en México, se reconoció la necesidad de implementar de diversas estrategias educativas dirigidas a la alfabetización digital (Navarrete et al., 2020; Ponce et al., 2022). En este sentido, entre las diversas estrategias, han surgido políticas y acciones en torno a las tecnologías digitales en educación superior. Se han establecido mecanismos para fomentar la educación en diversas modalidades y con el objetivo de asegurar que la gran mayoría de la población tenga acceso a diversas oportunidades educativas. A continuación, se muestran algunas iniciativas, planes, programas y políticas que el gobierno federal en conjunto con otros organismos nacionales ha puesto en marcha.

La Ley General de Educación Superior (2021) establece en el Capítulo I: De las acciones para el ejercicio del derecho a la educación superior, tres artículos (44-46) relacionados con el fortalecimiento a la ciencia, tecnología e innovación en las instituciones de educación superior:

Artículo 44. Las instituciones de educación superior utilizarán el avance de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital, para fortalecer los modelos pedagógicos e innovación educativa; así como para favorecer y facilitar el acceso de la comunidad educativa al uso de medios tecnológicos y plataformas digitales. Asimismo, promoverán la integración en sus planes y programas de estudio, los contenidos necesarios para que los estudiantes adquieran los conocimientos, técnicas y destrezas con información de acceso abierto.

Artículo 45. Para fomentar el aprendizaje, el conocimiento, las competencias formativas y las habilidades digitales, las instituciones de educación superior, desarrollarán estrategias transversales y promoverán las siguientes acciones:

- I. Priorizar la conversión e implementar las opciones educativas con la utilización de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital;
- II. Contar con tecnología asequible para la realización de las funciones de docencia.

Artículo 46. La Secretaría, conforme a la disponibilidad presupuestaria, promoverá un programa de equipamiento en las instituciones públicas de educación superior para que su comunidad adquiera los conocimientos, técnicas y destrezas sobre tecnología y plataformas digitales en acceso abierto. De igual forma, fomentará la instalación de repositorios institucionales, así como laboratorios de investigación y experimentación sobre su uso. (p. 24)

Las acciones antes descritas en la Ley General de Educación Superior dan cuenta del interés del gobierno de fomentar el uso de las tecnologías digitales para mejorar los sistemas de enseñanza y las prácticas educativas.

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)

Por su parte, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y el Gobierno de Tecnologías de la Información del Comité (ANUIES-TIC) realizaron un diagnóstico anual sobre el estado de las tecnologías en Educación Superior, con el objetivo de mostrar un contexto general, si son esenciales por el papel que desempeñan en este nivel educativo, y de cómo las universidades influyen en la transformación digital, la economía del conocimiento y los cambios tecnológicos en entornos globalizados, donde concluye que dicho estudio permite:

... identificar la situación actual de la infraestructura, las herramientas y las plataformas tecnológicas que apoyan a la educación superior, además de la perspectiva estratégica mediante los niveles de madurez y de aplicación de las mejores prácticas con el propósito de consolidar a las instituciones y fortalecer su impacto social mediante acciones orientadas a la transformación digital. La ANUIES busca fomentar a través de publicaciones como la presente un trabajo fundamental para las comunidades universitarias, directores de las tecnologías de información y comunicación, académicos e investigadores, a fin de estimular sinergias e identificar espacios de cooperación para incorporar mejores prácticas, así como consolidar la continuidad académica y, en forma simultánea, asegurar las capacidades institucionales de la educación superior ante la transformación digital que esboza el perfil del mundo. (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], 2021, p. 22)

Con respecto al fomento en alfabetización digital, la ANUIES ha mostrado interés en promover la incorporación de tecnologías digitales en la educación superior. Esto incluye el empleo de plataformas en línea para la enseñanza y el aprendizaje, la integración de recursos digitales en los planes de estudio y la capacitación docente en temas relacionados con la tecnología educativa. No obstante, de acuerdo con

Ponce et al. (2022), en el documento denominado Estado actual de las tecnologías de la información y comunicación en las Instituciones de educación superior en México, revela que el principal desafío en cuanto a la infraestructura digital incluyente es que abarque todas las localidades del país y permita a las personas acceder y utilizar servicios de calidad. Además, el desarrollo de competencias y habilidades, incluida la ciberseguridad, para lograr una transformación social y organizacional y asegurar el adecuado aprovechamiento de las tecnologías digitales.

En congruencia, Rodríguez (2021) se suma a dichos resultados al destacar que la alfabetización digital “puede ser un factor diferenciador, en términos socioeconómicos, entre los que tienen o no la habilidad para el uso de la tecnología informática en relación con su acceso al conocimiento” (p. 141). Porque el acceso al conocimiento y la participación efectiva en la sociedad contemporánea, están cada vez más vinculados al uso competente de la tecnología. Por lo tanto, aquellas personas que poseen competencias sólidas en el manejo de las herramientas digitales tienen mayor capacidad para acceder a información diversa y actualizada, comunicarse con otros de manera eficiente y participar en una amplia gama de actividades. En contraste, las personas que carecen de estas competencias se pueden enfrentar a limitaciones significativas en su acceso al conocimiento y a las oportunidades que ofrece la tecnología (Abimbola et al., 2024).

Entre las aportaciones de mayor visibilidad que presenta la ANUIES son las iniciativas, desafíos y rutas para la colaboración global de las IES con la participación de los distintos actores responsables de fomentar la alfabetización digital. Por las consideraciones anteriores, las exigencias sociales, laborales y comunitarias del contexto juegan un papel importante de tal manera que Ponce, et al. (2022) enumera las siguientes actividades para impulsar la alfabetización digital de la región:

1. Identificar a los grupos más vulnerables, para contribuir humana y solidariamente con el ecosistema digital de la región.

2. Desarrollo de tecnologías vinculadas con la alfabetización y el civismo digitales.
3. Fomentar la creación de laboratorios de innovación y reconocer la innovación tecnológica desarrollada en las IES.
4. Potenciar el Internet y las tecnologías digitales disruptivas en la región.

Secretaría de Educación Pública (SEP)

A nivel nacional, las políticas públicas son establecidas en primera instancia por el gobierno federal, mediante el Plan Nacional de Desarrollo, incluye objetivos y estrategias prioritarias del gobierno (Ley General de Educación Superior, 2021; Sunkel & Ullmann, 2019). En el ámbito de las políticas educativas, la SEP es el organismo encargado de llevar a cabo estos objetivos y estrategias a través del Programa Sectorial de Educación (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2020).

En cuanto a las actividades destinadas a programas y políticas que fomenten la alfabetización digital, Navarrete et al. (2020) señala que en la SEP se han implementado iniciativas desde 1997 con el propósito de favorecer a la educación básica y desarrollar competencias digitales en estudiantes de primaria y secundaria como @prende 2.0. Por su parte, el Gobierno de México (s.f.) menciona que han reunido esfuerzos en programas de inclusión y el fomento de competencias, pues considera que las competencias digitales deben ser una prioridad para todos los gobiernos ya que hace algunas generaciones, el enfoque estaba en garantizar que los estudiantes tuvieran libros, lápices y plumas, y que supieran leer y escribir (Manzanilla-Granados et al., 2021; Sunkel & Ullmann, 2019). En la Tabla 10 se observa, de forma cronológica, las aportaciones destacadas en el ámbito de la alfabetización digital que han sido implementadas por parte del Gobierno Federal y la SEP para dar atención a la educación básica desde el año de 1997 y hasta el 2016.

Tabla 10*Recorrido cronológico de programas para la inclusión digital*

Año	Programa	Alcance	Cobertura	Descripción
1997-2004	Red escolar	Primaria y secundaria	Nacional	Dotar a 1,107 escuelas con aulas de medios y ofertar a distancia, cursos para la actualización y capacitación de los docentes en torno a las TIC. (p. 187)
2004-2011	Programa Enciclomedia	5° y 6° grados de primaria	Nacional	Equipar aulas con una computadora, un proyector, un pizarrón electrónico, una mesa de cómputo y una impresora. El docente era el único responsable y usuario del equipo. (p. 188)
2009-2012	Habilidades Digitales para Todos (HDT)	5° y 6° grados de primaria y secundaria	Nacional	Modelo educativo con cinco componentes: pedagógico, gestión, acompañamiento, operación e infraestructura. (p. 189)
2013-2014	Programa Mi Compu.mx	5° y 6° grados de primaria	Sonora, Colima y Tabasco	Entrega de laptops con contenido precargado enciclopédico sin relación directa con los libros de texto o con los planes de estudio vigentes. Además, con la posibilidad de conexión a Internet a alumnos, docentes, directivos y supervisores. (p. 190)
2013-2014	Programa Piloto de Inclusión Digital (PIID)	5° y 6° grados de primaria	Sonora, Colima, Tabasco, Estado de México, CDMX y Puebla	Entrega de 709,824 tabletas, precargadas con contenido. Además, servidores, <i>switches</i> , equipos de soporte de energía, ruteadores, proyectores inalámbricos y pizarrones para 16,740 escuelas. (p. 191)

Año	Programa	Alcance	Cobertura	Descripción
2014-2016	Programa de inclusión digital @prende	5° y 6° grados de primaria	Morelos, Guanajuato y Querétaro	Entrega de tabletas bajo el modelo educativo de seis componentes: desarrollo profesional docente, recursos educativos digitales, iniciativas estratégicas, equipamiento, conectividad y monitoreo y evaluación. (p. 192)
2016-2017	Aula @prende 2.0	Primaria y secundaria	Aguascalientes, Jalisco, México, Nayarit, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas	Oferta de capacitación a docentes; plataforma con contenidos, instalación de aulas con equipamiento y conectividad, y evaluación constante. (p. 192)

Nota. Elaboración propia con base en Manzanilla-Granados et al. (2021).

Diversos han sido los capitales públicos destinados para la integración de recursos digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje a lo largo de las últimas décadas. Sin embargo, la SEP (2018) advierte que, para poder cumplir las metas y objetivos de los programas sobre alfabetización digital, es esencial establecer un programa con una cobertura nacional que contenga todas oportunidades de mejora identificadas. También, se necesita la colaboración conjunta de todos los actores del sistema educativo, además de la participación de organismos internacionales, industria, sociedad civil, iniciativa privada y la sociedad en general. Con la finalidad de unir esfuerzos a favor de desarrollar las competencias, habilidades y actitudes digitales necesarias y permitir que el país se integre plenamente a la sociedad basada en el conocimiento y la información.

Consejo Mexicano de Investigación Educativa A. C. (COMIE)

Los estados de conocimiento de este centro de investigación pueden abarcar diferentes enfoques y temáticas dentro del ámbito educativo. Pues reflejan el interés y compromiso de los investigadores para

abordar algunos aspectos de la educación en México y en otros contextos. En el área de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación se han encontrado algunos documentos que analizan la conceptualización y la importancia de la formación docente con respecto a la alfabetización digital para promover su desarrollo en la educación.

En primer lugar, se destaca que con el avance de las tecnologías digitales ha surgido el concepto de alfabetización digital, como expresa Garay (2017), es el término más difundido en la actualidad y se relaciona estrechamente con aspectos tecnológicos. No obstante, esta perspectiva podría restringir la comprensión de un constructo complejo que abarca el aprendizaje, el uso y la apropiación de los recursos digitales, involucrando el desarrollo de competencias cognitivas y comunicativas. Lo anterior implica no solo instruirse para hacer uso de las herramientas digitales; sino que forma parte de una alfabetización elemental y necesaria para la sociedad digitalizada.

En congruencia con lo anterior, al ser un tema de relevancia global para el siglo XXI y significativo en el marco educativo, en una de las publicaciones de Aesaert et al., (2015); Guillén-Rascón et al., (2016). Por el contrario, la alfabetización digital es uno de los retos que impide la apropiación de la tecnología educativa en las instituciones de nivel universitario.

Además, en la publicación titulada *Alfabetización digital de los docentes en Sonora como estrategia de formación continua*, los autores Carrillo et al. (2019) afirman que alfabetizar digitalmente a los profesores no es un proceso sencillo. A pesar de la relevancia que tiene la alfabetización digital, no existen niveles de conceptualización ni procesos de actualización específicos que permitan a los docentes, ya sea con una formación inicial normalista o universitaria, desarrollar plenamente sus capacidades en el uso didáctico de la tecnología. Lo anterior, debido a que la mayoría de los docentes en las pruebas han experimentado este proceso de modo autodidacta y se perciben a sí mismos como usuarios en niveles básicos o intermedios en el manejo de herramientas digitales.

Por consiguiente, resulta relevante que en las instituciones se implementen diversas estrategias para alfabetizar a docentes y alumnos mediante la creación de programas de capacitación y formación continua, incluyendo el uso de recursos digitales, el manejo de información y el desarrollo de competencias digitales. De igual manera, es esencial que la institución proporcione elementos pedagógicos que les permitan contribuir en las mejores prácticas pedagógicas. De esta manera, podrán atenderse las necesidades individuales de cada estudiante para ejercer una ciudadanía responsable, activa e informada (Chim & Zapata, 2023; George & Avello-Martínez, 2021).

Capítulo IV. Marco Contextual

En México, las Instituciones de Educación Superior (IES) desempeñan un papel crucial en el desarrollo de competencias que permitan a los estudiantes integrarse y adaptarse a un entorno cada vez más digital. Las IES han implementado diversas políticas y programas dirigidos a mejorar el acceso y uso de las tecnologías digitales, con el objetivo de reducir la brecha digital y fomentar la inclusión de todos los estudiantes en el entorno digital, contribuyendo así a una formación integral. Por lo anterior, el capítulo describe a groso modo la composición del Sistema Educativo Mexicano (SEM). En este sentido, la UABC ha sido un referente en la implementación de estrategias que promueven el uso de tecnologías digitales dentro de su comunidad académica.

El SEM se encuentra conformado de varios niveles educativos y centros escolares a lo largo del país, con estructura propia organizativa y con disponibilidad de materiales educativos, docentes y de una infraestructura física, para ofrecer educación en el país, comprende desde el nivel básico hasta el nivel superior. Dicho sistema educativo está organizado de la siguiente manera (Véase Tabla 11).

Tabla 11

Estructura del Sistema Educativo Mexicano

- Educación Inicial
- Educación Básica
a) Preescolar
b) Primaria
c) Secundaria
- Educación Media superior
- Educación Superior
a) Técnico Superior Universitario
b) Licenciatura
c) Especialidad
d) Posgrado

4.1 El contexto de las Instituciones de Educación Superior en México

En la educación superior la función principal es la formación de profesionistas en el área de la ciencia, la tecnología, la docencia y la investigación, con el objetivo de impulsar el progreso integral de la nación (Carrillo et al., 2019; Garay, 2017, Navarrete et al., 2020). De acuerdo con su marco jurídico, las IES pueden clasificarse como “universidades públicas autónomas, universidades públicas estatales, instituciones dependientes del Estado, instituciones privadas sin reconocimiento de estudios e instituciones privadas reconocidas por la Secretaría de Educación Pública (SEP), por los gobiernos o por los organismos descentralizados de cada Estado” (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2020, p. 14).

De acuerdo con los criterios establecidos por la ANUIES, las ofertas profesionales de nivel licenciatura se conjuntan en seis áreas desde la posición de la SEP (2020): “a) Ciencias Naturales y Exactas; b) Educación y Humanidades; c) Ciencias Agropecuarias; d) Ciencias de la Salud; e) Ingeniería y Tecnología, y f) Ciencias Sociales y Administrativas”. (p. 15)

Para el ciclo escolar 2021-2022 en México, los índices demuestran que el país cuenta con una matrícula total de 4,004,062 estudiantes de nivel licenciatura; mientras que la distribución porcentual de esta población reporta que 76.0% ingresó a instituciones públicas y 24.0% a instituciones privadas. En el caso específico del Estado de Baja California, su matrícula es de 131,320 estudiantes siendo 61,857 hombres y 69,463 mujeres (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2022).

4.2 Universidad Autónoma de Baja California

Entidad educativa que establece su estatuto en 1952 y su fundación en 1957 después de la promulgación de la Ley Orgánica (Piñera, 1997). En la actualidad, tiene presencia en todos los municipios de la entidad. La universidad engloba 52 Unidades Académicas (UA) agrupadas en Centros, Escuelas,

Facultades e Institutos. La UABC ofrece un total de 222 programas educativos, de los cuales 146 son de licenciatura y 76 de posgrado (UABC, 21 de mayo 2024c).

En el período 2024-1, la UABC registra una matrícula total de 68,302¹ estudiantes distribuidos en tres campus: 11,333 en Ensenada, 25,245 en Mexicali y 31,724 en Tijuana. Con 66,332 alumnos en licenciatura, 423 inscritos en una especialidad y 1,547 en posgrado (UABC, 2024) distribuidos por área de conocimiento (ver Tabla 12).

Tabla 12

Matrícula estudiantil por área de conocimiento

Área de conocimiento	Hombres	Mujeres	Total
Ciencias Administrativas	7,000	8,902	15,902
Ciencias Agropecuarias	1,147	973	2,120
Ciencias Naturales y Exactas	795	892	1,687
Ciencias Sociales	5,033	7,988	13,021
Ciencias de Educación y Humanidades	1,589	4,012	5,601
Ciencias Ingeniería y Tecnología	9,577	4,850	14,427
Ciencias de la Salud	5,780	9,784	15,544

Nota. Elaboración propia con base en la UABC (2024).

Para el propósito de este proyecto, el enfoque del estudio se dirige hacia la población estudiantil que pertenece al área de conocimiento de las ciencias de educación y humanidades; especialmente en la licenciatura de Ciencias de la Educación. Licenciatura que se oferta en Ensenada (semipresencial) y en Mexicali (presencial).

¹ Datos obtenidos de la última actualización emitida por la UABC.

Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE)

Los profesionales en Ciencias de la Educación, de acuerdo con su más reciente plan de estudios 2022-2, sus egresados cuentan con un amplio campo laboral que abarca tanto roles en la enseñanza directa como en funciones administrativas dentro del sistema educativo. Una de las actividades más destacadas es el diseño curricular, donde pueden contribuir al desarrollo y la actualización de planes de estudio, asegurando que estén alineados con los estándares educativos y sean efectivos para el aprendizaje de los estudiantes. Además, tienen la capacidad de participar en la creación de materiales didácticos y en la implementación de metodologías pedagógicas innovadoras y actuales. En el ámbito de la evaluación, desempeñan un papel crucial al diseñar instrumentos de evaluación, elaborar pruebas estandarizadas y analizar los resultados para evaluar la eficacia de los programas educativos. También pueden contribuir a la evaluación de docentes e instituciones educativas, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de la enseñanza (UABC, 2022b).

Además, cuentan con la capacidad de asumir responsabilidades administrativas en instituciones y en el sistema educativo en general. Esto incluye la gestión de recursos educativos, la planificación estratégica, la supervisión de procesos administrativos y la formulación de políticas educativas. Y finalmente un rol que se encuentra en crecimiento es la formación de investigadores en el ámbito educativo, con el propósito de participar en el desarrollo social del país (UABC, 2022b).

Pero ¿Qué habilidades digitales se consideran clave para el estudio y desempeño de esta profesión? Según la UABC (2022b) los estudiantes deben aprender a diseñar, emplear y evaluar situaciones de aprendizaje mediadas por tecnología con actitud innovadora, objetiva, crítica y responsable. En esta institución se brinda acceso a plataformas de Gestión del Aprendizaje (Learning Management System LMS, por sus siglas en inglés) como *Blackboard* y herramientas de videoconferencia como *Zoom*, *Microsoft Teams*, y *Google Meet*. Además, en la formación de sus profesionistas, se pretende que los alumnos diseñen e implementen investigaciones educativas que les permitan analizar y abordar problemas

o necesidades desde una perspectiva crítica, con rigurosidad científica y compromiso ético; con el apoyo de algunos recursos educativos digitales incluyendo bibliotecas virtuales, bases de datos académicas y revistas electrónicas. Dentro de un contexto internacional, nacional, regional y local mediante referentes teóricos y metodológicos.

En resumen, la LCE prepara a profesionales capacitados para formar y guiar a las nuevas generaciones, mejorar la calidad educativa, adaptarse a un mundo en constante cambio y contribuir al desarrollo de una sociedad más informada y equitativa. Y en un mundo cada vez más digital, es fundamental que los estudiantes adquieran competencias digitales sólidas. Los profesionales en Ciencias de la Educación pueden desempeñar un papel clave en la enseñanza de estas habilidades, al asegurar que los estudiantes estén listos para afrontar los desafíos tecnológicos del siglo XXI.

4.3 Líneas de acción y estrategias de la UABC ante las tecnologías digitales

Las tecnologías digitales están provocando cambios en las formas de crear conocimiento, de acceder a la información y de comunicarse, al mismo tiempo que tienen un impacto en diversos ámbitos culturales, sociales y económicos. Ante este escenario, la UABC en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2023-2027, se comprometió a impulsar la innovación educativa apoyada en herramientas digitales a través de las siguientes directrices de actuación:

1. Fomentar el desarrollo y gestión de contenidos educativos digitales que abarquen una amplia variedad de formatos y modalidades de aprendizaje, en colaboración con las UA.
2. Mejorar el ecosistema educativo digital a través de la adquisición, conservación y el mantenimiento tecnológico y de sistemas.
3. Establecer el Laboratorio de Innovación y Tecnología Educativa (LITE), para fomentar la colaboración interdisciplinaria para la generación e implementación de ideas, la investigación y la

experimentación en las últimas tendencias educativas emergentes, así como la divulgación de sus resultados.

4. Mejorar las competencias digitales institucionales para promover un aprovechamiento crítico, inclusivo, equitativo y socialmente responsable de las tecnologías digitales dentro de la comunidad universitaria.
5. Efectuar iniciativas para utilizar entornos virtuales de aprendizaje, con el objetivo de facilitar el desarrollo de programas de formación en modalidades no escolarizadas (como educación en línea) y mixtas (semipresencial).
6. Elaborar programas de acción alternativos que atiendan las necesidades integrales de formación, actualización y empleo, tanto a nivel regional como global.
7. Fomentar la implementación de mecanismos de evaluación colegiada y continua para medir el nivel de madurez digital de la institución, con el objetivo de enriquecer el aprendizaje integral, flexible y de excelencia.
8. Determinar el impacto de la IA en la educación superior, con el propósito de guiar su aplicación de manera innovadora y ética dentro de la universidad, en sintonía con la normativa y los valores institucionales. (p. 36)

Asimismo, la UABC cuenta con el Acuerdo Creación del Centro de Investigación para el Aprendizaje Digital (2021) en el que destacan los siguientes puntos:

- Las Tecnologías de Información, Comunicación y Colaboración (TICC), ofrecen la posibilidad de apoyar procesos de formación centrados en el aprendizaje. Estas tecnologías proporcionan educación significativa y de calidad, a partir de modalidades educativas diferentes y complementaria a la presencial. Además, fomentan esquemas de colaboración

que facilitan un aprovechamiento más eficiente de los recursos de información y conocimiento que la institución incorpora, genera y distribuye.

- En el contexto de la sociedad digital se requiere formar ciudadanos capaces de usar, implementar y asimilar las tecnologías en distintos ámbitos de su vida, por tal motivo, se requiere de la innovación en procesos de enseñanza aprendizaje, y servicios educativos, a través de la investigación, y prueba de concepto, con enfoques multidisciplinarios. (p. 2)

Con base en lo anterior, queda de manifiesto el interés y preocupación de las instancias de gobierno y de las universidades, y de manera particular en la UABC, por crear programas educativos a distancia y colaborar a la mejora de la cobertura, por fomentar el uso de los recursos digitales en los procesos educativos, a través de optimización de las destrezas digitales, acceder a recursos educativos abiertos y en general, a impulsar la alfabetización digital de las actividades.

Capítulo V. Marco empírico

En este capítulo se presentan los referentes empíricos que sustentan la investigación. Este marco se compone de estudios sobre alfabetización digital o competencias digitales realizados en contextos similares. El objetivo es contrastar los resultados obtenidos con evidencias preexistentes para asegurar su validez y relevancia. Este análisis empírico permitirá fundamentar los resultados del diseño y validación del instrumento de evaluación, fortaleciendo su aplicabilidad en el contexto educativo y proporcionando un sustento sólido.

La alfabetización digital en el contexto universitario se ha convertido en un tema crítico para la educación moderna, debido a la necesidad de adaptación estudiantes y profesores de adaptarse a un entorno cada vez más digitalizado. Por ejemplo, en la investigación de Tirado y Roque (2019), se destaca la importancia de identificar y analizar las competencias digitales que los estudiantes universitarios deben desarrollar para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Se subraya la necesidad de herramientas que permitan evaluar estas competencias de modo efectivo, lo que facilita la implementación de estrategias educativas adecuadas y la mejora de la calidad educativa. Además, se enfatiza que la alfabetización digital no solo se limita a la capacidad de usar dispositivos tecnológicos, sino que también abarca la habilidad para acceder, gestionar y evaluar información digital de manera crítica y ética. Finalmente, se presentan datos empíricos obtenidos a través de encuestas aplicadas a estudiantes universitarios, revelando que, aunque muchos jóvenes tienen acceso a la tecnología, existe una brecha significativa en términos de competencias digitales avanzadas. Estos hallazgos sugieren la necesidad de programas educativos que no solo enseñen el uso de tecnologías, sino que también desarrollen habilidades críticas y analíticas en el manejo de la información digital.

En la investigación de Mejía-Corredor et al. (2023) demostraron un valor de Alfa de Cronbach de 0.96 asegurando que el valor no incrementaría con la eliminación de alguno de los ítems. Respecto a las matrices de correlaciones y los resultados de la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin KMO muestran una relación notable entre las variables, excepto en la dimensión cuatro de comunicación y colaboración. Sin embargo, los autores no reportan evidencias de validez de contenido pues indican que el instrumento fue revisado y ajustado por un equipo de investigadores con alta experiencia en el aprendizaje digital y posteriormente fue evaluado por dos expertos en competencias digitales.

En el trabajo de Reddy y Andrade (2022), se evalúan las competencias digitales en estudiantes universitarios de Brasil. Los investigadores emplearon un enfoque de validación múltiple para el instrumento, realizando análisis de validez convergente y discriminante, lo que garantizó que las escalas reflejan los componentes clave de la alfabetización digital en el contexto actual. Sin embargo, el instrumento considera únicamente las dimensiones de resolución de problemas y uso seguro de la tecnología. Los resultados del AFC mostraron un ajuste excelente, con índices superiores al rango deseable, lo que indica una estructura sólida del instrumento y evidencia de validez de constructo. Esto confirma que las competencias digitales de los estudiantes pueden medirse de manera precisa y confiable.

Por otra parte, en la publicación de Palacios et al. (2021) se reportaron resultados que demuestran que el nivel de alfabetización digital entre los estudiantes se encontraba mayoritariamente en la categoría desfavorable, con una puntuación promedio de 2.3 en una escala de 1 a 5. Específicamente, se observó que los hombres presentaron puntajes más bajos (promedio de 2.1) en comparación con las mujeres (promedio de 2.5), lo que sugiere una brecha de género en el dominio de competencias digitales. A pesar de estos hallazgos, es notable señalar que no se reportaron evidencias de validez del instrumento utilizado, lo cual limita la interpretación y generalización de los resultados. La falta de validación del cuestionario pone en duda la fiabilidad de las conclusiones y destaca la necesidad de futuras investigaciones que incluyan

procesos rigurosos de validación de instrumentos de medición para asegurar la precisión y consistencia de los datos obtenidos.

Referente al estudio de Amin et al. (2021) para comprobar la fiabilidad, se empleó el alfa de Cronbach. Los resultados demostraron que cada dimensión tiene una puntuación superior a 0,7, que es un valor aceptable. El valor de la comunicación es 0,89; los derechos de autor 0,86; el pensamiento crítico 0,82; el carácter 0,87; la ciudadanía 0,80; la conectividad 0,76; la creatividad 0,82 y la colaboración 0,78. El AFE permitió identificar que los ítems se agrupaban adecuadamente en los nueve factores propuestos, confirmando la estructura factorial prevista. Los índices de fiabilidad, como el Alfa de Cronbach, demostraron valores dentro del rango aceptable, con un promedio de 0.87, indicando una alta consistencia interna de la escala. Posteriormente, se realizó AFC para validar aún más la estructura del constructo. Los resultados del AFC revelaron que los valores estimados estandarizados eran positivos y los índices de bondad de ajuste, se encontraban dentro del rango aceptable, lo cual confirma la validez del modelo propuesto.

En el estudio de Martín-García et al. (2020) se examina las competencias digitales en estudiantes universitarios en España, desarrollando y validando un instrumento que mide las dimensiones de comunicación, creación de contenido y seguridad digital. Para la validación del instrumento, los autores aplicaron AFC, lo que proporcionó evidencias de validez de constructo que respaldan la estructura multidimensional de la alfabetización digital. Sin embargo, el estudio se limitó a considerar únicamente las dimensiones de comunicación, creación de contenido y seguridad digital. El modelo se ajustó adecuadamente a los datos, obteniendo índices de ajuste que superaron el rango aceptable.

La publicación de Ramírez, et al. (2019), se refiere a la elaboración de una herramienta de recolección de información para estimar el nivel de alfabetización digital de estudiantes universitarios. El cuestionario consta de 33 preguntas organizadas en distintas dimensiones, como datos personales, uso de dispositivos, acceso a Internet, habilidades, uso de recursos tecnológicos, así como ética. El instrumento fue validado mediante *focus group* con un índice de fiabilidad de 0.68. Esta herramienta permitió a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) de Panamá, detectar posibles necesidades digitales de los estudiantes y, en consecuencia, desarrollar estrategias, cursos o talleres para satisfacerlas.

En el mismo año de 2019, se publicó otro estudio sobre el desarrollo y validación de un cuestionario de alfabetización digital diseñado para estudiantes universitarios en México y otros países latinoamericanos. Romero-Rodríguez et al. (2019) llevaron a cabo análisis de validez de contenido y de constructo, utilizando técnicas de juicio de expertos y AFC para asegurar que el instrumento mide con precisión las habilidades en gestión de la información, comunicación y seguridad digital. El modelo propuesto mostró un buen ajuste, con índices que superaron el rango aceptable. Por lo tanto, se concluye que esta evaluación permite formular recomendaciones de política educativa informadas y adaptadas a la realidad regional.

En el año 2017, se desarrolló la escala denominada *Campus Digital* [énfasis añadido]. Uno de los hallazgos más significativos del estudio fue la validación estadística del instrumento a través del método de Mínimos Cuadrados, pues los resultados indicaron el cumplimiento con los supuestos de linealidad y normalidad. Además, se verificó la ausencia de heterocedasticidad y colinealidad significativa, lo cual es crucial para garantizar la precisión y estabilidad de los coeficientes de regresión, y que sugiere ser una herramienta válida y confiable para evaluar la competencia digital en contextos educativos (Restrepo-Palacio & Segovia, 2020).

En el estudio realizado por Sandoval et al. (2017) teniendo como objetivo diagnosticar los requerimientos de formación en tecnologías de estudiantes de la licenciatura en Pedagogía. La validez del cuestionario fue corroborada mediante los resultados obtenidos con un Alfa de Cronbach de 0.89, indicando una alta consistencia interna del instrumento. Además, el índice de validez de contenido reflejó una concordancia adecuada entre los expertos, confirmando la pertinencia de los ítems incluidos. Estos hallazgos sugieren que el cuestionario es una herramienta fiable y válida para evaluar el acceso, uso y percepción de necesidades de conocimiento de TIC en estudiantes universitarios. El instrumento, aunque no reporta los ítems específicos que lo conforman, proporciona una medida robusta para entender y mejorar la formación en TIC de los estudiantes de Pedagogía.

En el análisis de los estudios empíricos revisados sobre alfabetización digital en diversos contextos educativos, se observa una tendencia en la implementación de cuestionarios y escalas para evaluar competencias digitales en estudiantes universitarios. A pesar de las diferencias en los contextos y muestras, las investigaciones subrayan la necesidad de una mayor formación en TIC en el ámbito educativo. Los resultados indican que, a pesar de utilizar metodologías robustas como el AFE y el análisis AFC, así como técnicas de validación como el Alfa de Cronbach y el índice KMO, persiste la falta de evidencia de validez en algunos instrumentos, lo que limita la fiabilidad de las conclusiones. Además, algunos de estos estudios se centran en evaluar solo ciertas competencias digitales que forman parte de la alfabetización digital. Estas deficiencias subrayan la necesidad de adoptar un enfoque más riguroso en la validación de herramientas de evaluación para garantizar la precisión y consistencia de los datos obtenidos, con el fin de asegurar una evaluación significativa en los contextos educativos actuales.

Capítulo VI. Método

En este capítulo se detalla la metodología de investigación que guio el desarrollo del presente estudio. En principio, se explica el diseño metodológico considerado como el más pertinente para cumplir con el propósito de diseñar, desarrollar y obtener evidencias de validez de un instrumento que permita medir el nivel de alfabetización digital. Adicionalmente, se describe el procedimiento desarrollado considerando los participantes, los materiales, técnicas e instrumentos de recolección de información, análisis de datos y finalmente los aspectos éticos considerados.

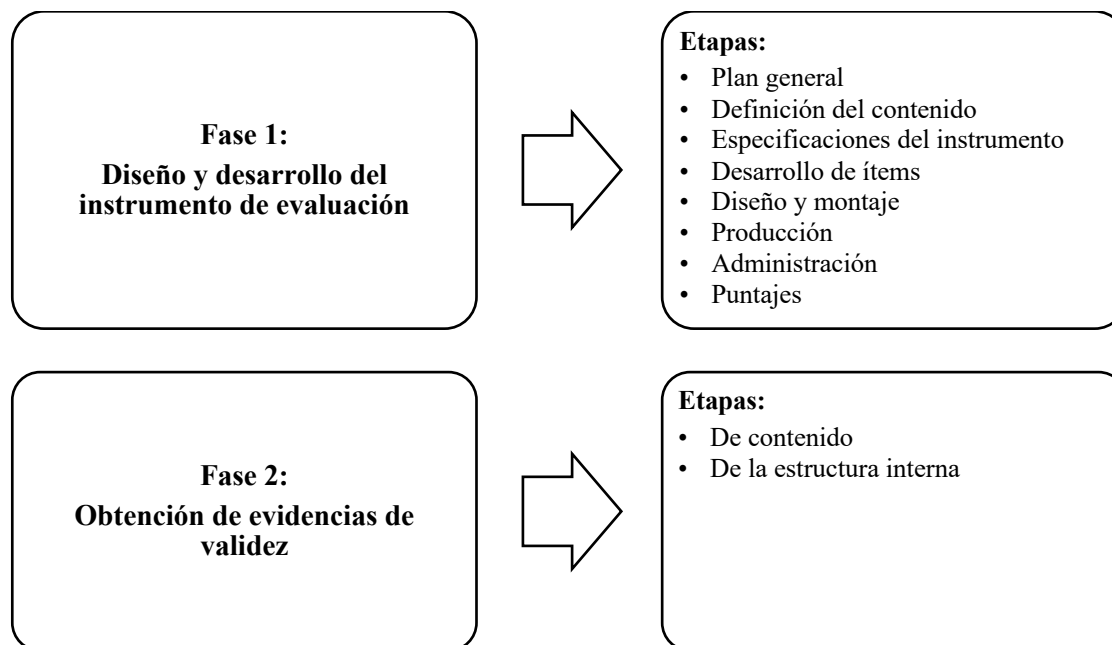
6.1 Diseño de la investigación

Consiste en un estudio de enfoque cuantitativo-psicométrico, no experimental. Se considera cuantitativo ya que se basa en el desarrollo de la Escala de Alfabetización Digital Universitaria (EADU) diseñada para recolectar datos numéricos a fin de obtener una comprensión profunda del fenómeno social estudiado (Creswell, 2014). El alcance psicométrico se enfatiza en el análisis de las propiedades del instrumento (validez de contenido y estructura interna), lo que es esencial para asegurar que la herramienta sea confiable y válida para su futuro uso en investigaciones o evaluaciones educativas. Finalmente, su alcance es no experimental ya que la investigación se dio en su contexto natural (Hernández & Mendoza, 2018; Payne & Payne, 2004).

Tal como se muestra en la Figura 4, el procedimiento desarrollado buscó dar cumplimiento a los objetivos de investigación mediante dos fases y diez etapas. La primera estuvo enfocada en el proceso para el diseño y desarrollo del instrumento y la segunda, dirigida a la obtención de evidencias de validez de contenido y de estructura interna de dicho instrumento.

Figura 4

Procedimiento para el desarrollo y validación del instrumento



6.2 Fase 1. Diseño y desarrollo del instrumento de evaluación

Con el fin de llevar a cabo la parte inicial del proceso, se optó por ajustar la metodología formulada por Lane et al. (2016) para la elaboración de instrumentos, que se encuentra alineada a los Estándares de la AERA et al. (2014). Con referencia a lo anterior, la Tabla 13 ofrece un breve resumen de las tareas y actividades indispensables para el desarrollo del instrumento. Para efectos de esta investigación, se realizaron las actividades (1 – 8).

Tabla 13

Componentes para el desarrollo de instrumentos de evaluación

Etapas	Actividades/procedimiento
1. Plan general	Orientación sistemática para el desarrollo de instrumentos: constructo; interpretaciones deseadas; formato(s) de aplicación; métodos específicos que se utilizarán para evaluar

Etapas	Actividades/procedimiento
	la validez; inferencias deseadas; modelo psicométrico; tiempos y usos del puntaje del instrumento.
2. Definición del contenido	Delimitación del constructo a medir y declaraciones precisas sobre los conocimientos y habilidades de los examinados.
3. Especificaciones del instrumento	Definiciones operativas del contenido.
4. Desarrollo de ítems	Creación de formatos y materiales adecuados y pruebas de validez para respaldar el uso de los elementos.
5. Diseño y montaje	Diseño y creación de formularios de instrumentos; selección de ítems; consideraciones previas al instrumento.
6. Producción	Generación del formulario claro, preciso y accesible.
7. Administración	Gestión de la evaluación de forma estandarizada.
8. Puntajes	Políticas y procedimientos para calificar y tabular las respuestas
9. Notas de aprobación	Establecimiento de puntuaciones de corte consistentes con el objetivo del instrumento.
10. Informe de los resultados	Desarrollo de informes claros, precisos y comprensibles.
11. Seguridad del instrumento	Procedimientos para garantizar la seguridad durante el desarrollo y la administración del instrumento.
12. Documentación	Informes técnicos y cualquier otro documento que respalde la validez e idoneidad técnica del instrumento.

Nota. Elaboración propia con base en Lane et al. (2016).

Etapas 1. Plan general.

De acuerdo con la metodología, esta etapa actúa como una orientación, por lo tanto, primero se contemplaron actividades como búsqueda exhaustiva de estudios, selección de los mismos, extracción de datos y análisis y, síntesis de resultados. En consecuencia, se distinguieron los aportes teóricos, se señalaron los conceptos y las características sobre alfabetización digital, y en paralelo se reconocieron los antecedentes de los instrumentos y modelos. Posteriormente se analizaron cuidadosamente los marcos de

referencia, para que la elección, proporcionara una base teórica y metodológica sólida que permita guiar el desarrollo, la implementación y la interpretación de los resultados. Sumado a lo anterior, se establecieron los objetivos del instrumento y se consideraron las actividades adecuadas para definir las evidencias de validez a recolectar, los productos y la gestión del contacto con los expertos.

Etapa 2. Definición del contenido.

A través de las actividades desarrolladas en la etapa anterior se excluyeron los artículos que en su contenido no incluyeran información con respecto a la operacionalización de la alfabetización digital a través de conocimientos y habilidades. En este sentido, con los artículos resultantes se identificaron los conocimientos y habilidades empleadas para medir la alfabetización digital, y la definición de éstos. Posteriormente, se realizó un análisis cualitativo que permitió categorizar dichos conocimientos y habilidades para evaluar cuáles eran más pertinentes para atender las necesidades de investigación identificadas.

Etapa 3. Especificaciones del instrumento.

Se llevó a cabo mediante cuatro acciones. Como parte inicial, se establecieron los propósitos, la población objetivo, los alcances y limitaciones del instrumento, así como algunos otros elementos claves. Posteriormente, se estableció la operacionalización de la variable en la cual se detallaron las dimensiones que expresen el dominio del contenido. Consecuentemente se determinó que la escala de medida que incluiría el instrumento sería tipo Likert, pues en palabras de Bertram (2008) se trata de instrumentos psicométricos en los que el encuestado expresa su nivel de acuerdo o desacuerdo con una afirmación, ítem o reactivo. Este proceso tuvo lugar mediante una escala ordenada y unidimensional; pues son instrumentos ampliamente reconocidos y empleados para la medición en la investigación educativa.

Para el desarrollo de esta etapa se elaboró un documento en el programa Excel ® con la tabla de operacionalización, la cual contenía: dimensiones con su respectiva definición; subdimensiones; la

descripción de los niveles de alfabetización digital; competencias e ítems. Por añadidura, la operacionalización de una variable consiste en que una variable teórica se convierte en una variable empírica, porque se identifican y definen las dimensiones e indicadores que la conforman con el propósito de su medición (Medina, 2015). Es importante aclarar que este proceso representa una evidencia de validez del instrumento (AERA et al., 2014; Lane et al., 2016). Por su parte, las propuestas de la AERA et al. (2018) y Muñiz (2018) definen estas dimensiones como ámbitos, aspectos o facetas puntuales que se derivan del fenómeno que se está evaluando. Lo anterior, implica un enfoque analítico para presentar, segmentar y organizar la información de manera coherente. Referente a indicadores, se describen como características que se desprenden de estas dimensiones y sirven para individualizar particularidades o comportamientos que se pretenden medir, debiendo ser mutuamente excluyentes.

Etapa 4. Desarrollo de ítems.

En este paso se generaron una variedad de ítems que abarcaban las diferentes dimensiones del constructo, sus integrantes fueron la autora y asesora de la presente tesis. Las participantes se reunieron de forma periódica para investigar, estudiar y comprender el constructo de alfabetización digital y el diseño, desarrollo y validación de instrumentos. Estos ítems incluían definiciones, afirmaciones o situaciones que los participantes deberían responder y contemplan las competencias digitales necesarias en la sociedad contemporánea. Incluyen aspectos como la detección de información errónea y desinformación, el manejo de la IA, las competencias relacionadas con el análisis de datos, la dataficación de los servicios digitales, así como el conocimiento de tecnologías emergentes como la realidad virtual y la robótica. Al crear ítems específicos para la evaluación de la alfabetización digital, se aseguró que el instrumento abordara adecuadamente temas novedosos y emergentes, así como otros aspectos destacados para la sociedad digital actual. En esta primera versión del instrumento la escala contemplaba cinco dimensiones, 19 subdimensiones y 76 ítems.

Resulta elemental señalar que para la redacción de los ítems se creó un documento en el programa Excel®, además se buscó que estos fueran claros coherentes y suficientes para representar la dimensión a la que corresponden. Por añadidura los ítems fueron creados en concordancia con las publicaciones sobre el acceso a la infraestructura tecnológica de las IES nacionales, alineadas desde la posición de Ponce et al. (2022) en el Estado actual de las Tecnologías de la Información y Comunicación en las Instituciones de Educación Superior en México de la ANUIES. Y, para cumplir con este punto, se siguieron las propuestas de Haladyna y Rodríguez (2013) sobre el desarrollo de ítems que miden actitudes y otros aspectos no cognitivos. Después se sometieron a la revisión del comité evaluador, integrado por profesionistas con formación y práctica en el área de la tecnología y educación.

Etapa 5. Diseño y montaje.

Este componente se constituyó por la descripción general de la escala, así como las instrucciones para su llenado; se construyó el cuestionario de contexto, pues de acuerdo con González-Montesinos y Backhoff (2010), este tipo de instrumentos, sirven para recolectar información detallada y primordial sobre el entorno en el que se desarrolla un fenómeno investigado. Dicha información es esencial para comprender mejor los factores que pueden influir en los resultados de un estudio, además de proporcionar un marco más completo para futuro análisis de los datos.

Etapa 6. Producción.

Este apartado incluyó las actividades enfocadas en seleccionar el medio más adecuado para la reproducción del instrumento, de acuerdo con los objetivos y considerando la practicidad, legibilidad y reproductibilidad. Por lo tanto, el tipo de recolección se realizó de forma individual y anónima con los grupos escolares participantes a través de *LimeSurvey*®. Este es un sistema de *software* de código abierto diseñado para crear, administrar encuestas y cuestionarios en línea. Lo anterior, facilitaría su distribución a través de los correos electrónicos institucionales de los estudiantes. Por lo que permitiría la recopilación

de respuestas en línea mediante el uso de dispositivos digitales con acceso a internet como computadoras de escritorio, laptop, tableta, entre otros.

Etapa 7. Administración.

Para llevar a cabo este proceso, en primer lugar, se realizaron actividades enfocadas en establecer contacto con las personas que facilitaron el acercamiento a los estudiantes. Posteriormente, se aplicó la versión más reciente de la EADU, que incluye un cuestionario contextual y 57 ítems.

Etapa 8. Puntajes.

La decisión para determinar los puntajes en el instrumento de evaluación elaborado se basa en una combinación de criterios teóricos y prácticos, asegurando que los niveles reflejen con precisión las competencias digitales de los evaluados.

6.3 Fase 2. Obtención de evidencias de validez

Para obtener evidencias de validez de constructo, se siguieron las recomendaciones de especialistas en validación de instrumentos, en cuanto a la recopilación de fuentes de evidencia relacionadas con el contenido y la estructura interna (AERA et al., 2014; Brown, 2015; Muñiz & Fonseca-Pedrero, 2019).

Etapa 1. Validez de contenido.

a) Jueceo por expertos

Según lo establecido en el manual de la AERA et al. (2014), la validez de contenido puede evaluarse a través de una técnica comúnmente conocida como juicio de expertos. Skjong y Wentworth (2000) proponen los siguientes criterios para la selección de los jueces:

- Experiencia en la toma de decisiones y juicios fundamentados en evidencia, respaldada en evidencia sobre expertos; algunos ejemplos son el grado académico, experiencia en investigación, publicaciones, premios, entre otros.
- Reconocimiento en la comunidad.
- Disponibilidad y disposición para participar (p. 4).

En ese mismo sentido, se adjuntan criterios adicionales que permiten delimitar las características ideales que deben poseer los jueces:

- Contar con al menos tres años de experiencia en el campo de estudio.
- Estar adscrito a una institución de educación superior mexicana, ya sea pública o privada.
- Participar en investigaciones relacionadas con la alfabetización digital o tecnológica, métodos de evaluación, mediaciones tecnológicas.

Participantes

Con base en la observación anterior, se contó con la participación de los siguientes especialistas: un doctor en Ciencias Educativas, especializado en la mediación tecnológica del proceso educativo, actualmente docente en la Facultad de Ciencias de la UABC; un doctor en Ciencias de la Computación, cuya investigación se enfoca en el desarrollo de tecnología para la educación y el bienestar social, y quien actualmente es profesor investigador en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Baja California; y una doctora en Psicología Educativa, cuya investigación está orientada a la creación de métodos de evaluación para optimizar el impacto de las intervenciones educativas, actualmente profesora investigadora también en el CICESE.

Materiales

Los materiales implementados durante este proceso fueron: (a) Guía de evaluación para la validación de contenido en formato Adobe Acrobat ® que describe los objetivos e instrucciones de las tareas a realizar durante el proceso de evaluación. (b) Hoja electrónica de evaluación, documento de Excel ®, que permitió la captura y sistematización de los juicios emitidos por cada uno de los jueces participantes.

Procedimiento

Para evaluar la calidad de cada ítem, se implementaron las siguientes acciones: se elaboró un manual en formato Adobe Acrobat® que fue enviado a cada juez por correo electrónico, junto con un archivo en Excel® para llevar a cabo la evaluación. Cada juez revisó y valoró de manera independiente todos los ítems. A cada uno se le solicitó que asignara una calificación que reflejara su opinión, basada en los criterios de congruencia, relevancia, claridad y suficiencia para cada ítem (ver Tabla 14). Además, se les invitó a proporcionar comentarios, sugerencias u observaciones adicionales que consideraran pertinentes como actividad complementaria.

Tabla 14

Criterios para la evaluación de validación de contenido

Criterio	Descripción	Escala de calificación
Congruencia	Nivel en que el ítem guarda relación con la dimensión o indicador que está midiendo.	(1) No suficiente (2) Poco suficiente (3) Suficiente (4) Muy suficiente
Relevancia	La información presentada es lo suficientemente importante para ser incluida en la dimensión correspondiente.	(1) No suficiente (2) Poco suficiente (3) Suficiente (4) Muy suficiente
Claridad	El ítem comunica de forma precisa, clara y directa la información, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas; garantizando que no exista más de una	(1) No suficiente (2) Poco suficiente (3) Suficiente

Criterio	Descripción	Escala de calificación
	interpretación posible.	(4) Muy suficiente
		(1) No suficiente
Suficiencia	Los ítems son necesarios para evaluar cada dimensión.	(2) Poco suficiente
		(3) Suficiente
		(4) Muy suficiente

Nota. Elaboración propia con base en Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008).

Finalmente, se integró y procesó la información enviada por los jueces. A partir de las valoraciones obtenidas, se calcularon las medias y medianas de cada ítem y de las dimensiones correspondientes. Se eliminaron los ítems que no cumplían satisfactoriamente con al menos uno de los criterios de evaluación (aquellos con una media o mediana inferior a tres). Además, se evaluó si cada dimensión estaba adecuadamente representada por los ítems que la conformaban, utilizando el mismo criterio de media o mediana inferior a tres. Posteriormente, se calculó el coeficiente *V de Aiken*, y se tomaron en cuenta las observaciones y recomendaciones de los evaluadores, organizando sistemáticamente los comentarios recibidos.

b) Prueba piloto

Con referencia a la segunda parte de la validación, se llevó a cabo el pilotaje. Que sirvió de evidencia de validez de respuesta porque permitió verificar si las respuestas de los estudiantes reflejaban adecuadamente el constructo que se pretende medir, asegurando que los ítems eran interpretados de la manera en que se esperaba, minimizando posibles confusiones y sesgos en las respuestas.

Participantes

Se seleccionó un grupo reducido de segundo semestre de la modalidad semipresencial de la Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE) en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales (FCAYS) ubicada en la ciudad de Ensenada, perteneciente a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Se contó con la participación de 12 alumnos.

Materiales

El material implementado durante este proceso fue el código QR impreso que permite el ingreso a la plataforma.

Procedimiento

La Escala de Alfabetización Digital Universitaria (EADU) se aplicó de forma individual a través de la plataforma *LimeSurvey*®. Los estudiantes accedieron al cuestionario utilizando sus *smartphones* o tabletas, escaneando un código QR que se les proporcionó en formato impreso. Se registraron los tiempos de inicio y finalización, tanto del primer como del último estudiante en completar la escala. Una vez que todos terminaron, se les preguntó sobre la claridad del cuestionario, y se tomaron notas de sus observaciones y recomendaciones.

Etapa 2. Validez basada en la Estructura Interna.

Para la obtención de estas evidencias, se analizaron si las relaciones entre los ítems del instrumento son consistentes con la estructura teórica que subyace al constructo que se está midiendo. Esto implica verificar que las dimensiones o factores teóricos del constructo sean reflejados de manera coherente por el instrumento a través de análisis estadísticos, en este caso con el AFE (AERA et al., 2014; Brown, 2015; Muñiz & Fonseca-Pedrero, 2019).

Participantes

La EADU se aplicó a estudiantes universitarios inscritos en tres Unidades Académicas (UA) de la UABC: la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales (FCaYS) en Ensenada, la Facultad de Ciencias Humanas (FCH) y la Facultad de Ciencias Administrativas, Sociales e Ingenierías (FCASI), ambas ubicadas en Mexicali. En estas tres UA se imparte la licenciatura en Ciencias de la Educación (CE), con la

diferencia de que en la FCAYS se ofrece en modalidad semipresencial, mientras que en la FCH y FCASI es presencial.

La investigación incluyó a 251 estudiantes de la FCAYS en la modalidad semiescolarizada del campus Ensenada. En cuanto a los estudiantes de modalidad escolarizada, hubo 324 inscritos en la FCH y 46 en la FCASI, ambos campus en Mexicali (UABC, 2024). Dado que “una muestra probabilística es un subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos” (Hernández et al., 2014, p. 176), se optó por una muestra estratificada, la cual segmenta la población en grupos representativos.

Procedimiento

La escala se aplicó de forma presencial y asincrónica. Los estudiantes de la modalidad semiescolarizada accedieron de manera individual a la aplicación *LimeSurvey*® mediante sus *smartphones* o tabletas, escaneando un código QR que se les entregó impreso. En el caso de los estudiantes de presencial, se les envió un enlace y las instrucciones necesarias a través de su correo institucional.

Para el cálculo de los estadísticos, se utilizó el *software* R, versión 4.1.2. En primer lugar, los datos fueron sometidos a la prueba Alfa de Cronbach Ordinal, que permite calcular el coeficiente de fiabilidad o consistencia interna de la escala. Además, se realizó el análisis de ítems para evaluar la calidad de cada uno de ellos que componen la prueba. Dos conceptos clave de análisis en esta investigación son; la dificultad del ítem que estima el porcentaje de personas que la responden correctamente la prueba y la discriminación del ítem, que mide cuán bien el ítem diferencia entre aquellos que tienen un buen desempeño general en la prueba y aquellos con un mal desempeño.

De acuerdo con los Estándares para las pruebas educativas y psicológicas (AERA et al., 2014), la evaluación del grado de ajuste de los componentes y elementos del instrumento al constructo sobre el que se fundamentan las interpretaciones de los puntajes se determina a través del análisis de la estructura

interna del instrumento. En las aportaciones de Lloret-Segura et al. (2014) y de Kerlinger y Lee (2001) se resalta que el Análisis Factorial Exploratorio (AFE) es destacado como la técnica adecuada para examinar el conjunto de variables latentes o factores comunes que explican las respuestas a los ítems del instrumento de evaluación y también el grado en que las categorías se distribuyen a través de las dimensiones.

No obstante, antes de aplicar el AFE, es esencial verificar la adecuación de su uso mediante el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. El índice KMO evalúa la adecuación del tamaño de la muestra, el número de ítems y factores, y la magnitud de las correlaciones entre los ítems. Si bien, un índice inferior a 0.50 indica una insuficiente adecuación de los resultados, mientras que índices superiores a 0.80 se consideran adecuados (Lloret-Segura et al., 2014). De tal manera que, la prueba de esfericidad de Bartlett determina (George & Mallery, 2019) si las variables están lo suficientemente correlacionadas para poder proceder con el análisis factorial.

Además, la literatura sugiere diversos tipos de análisis factoriales, pero, se recomienda el uso del AFE de Mínimos Cuadrados No Ponderados (USL, por sus siglas en inglés: *Unweighted Least Squares*) debido a su precisión y robustez estadística. Este método se basa en minimizar la suma de los errores al cuadrado entre la matriz de covarianzas observadas y la matriz de covarianzas estimadas por el modelo factorial (Lloret-Segura et al., 2014). A diferencia de otros métodos, el ULS no asume que los datos sigan una distribución normal multivariante, lo que lo hace apropiado para situaciones en las que los datos no cumplen con esta condición. De tal manera que, la matriz de correlación más adecuada será de acuerdo con el tipo de datos que se tengan. Si los datos son ordinales, la Matriz de Correlaciones Policóricas es la más recomendada para un análisis factorial con USL. Se trata de una herramienta estadística utilizada para estimar la relación entre dos variables ordinales, es decir, variables que tienen categorías con un orden natural, pero donde las distancias entre estas categorías no son necesariamente iguales (como una escala

Likert). Esta matriz asume que las variables observadas son manifestaciones discretas de variables subyacentes continuas y normalmente distribuidas (Brown, 2015; Holgado–Tello, et al., 2010).

6.4 Principios éticos considerados

Para el desarrollo de la investigación se consideraron diversos aspectos éticos, particularmente relacionados con los sujetos, el manejo de información y la difusión del conocimiento. En cuanto a los sujetos, fueron informados sobre el propósito del estudio, los procedimientos involucrados, la duración, y los posibles beneficios para la institución. Al inicio de la encuesta se les explicó a los estudiantes —que respondieron de forma presencial— el enfoque y objetivos del estudio, información general de la asesora de tesis; y, se les preguntó si deseaban participar en la encuesta añadiendo que la participación sería voluntaria, que no era una evaluación que perjudicaría sus calificaciones por lo que podían dar por terminada la prueba en cualquier momento, si lo deseaban.

Finalmente, el manejo de la información proporcionada y la difusión del conocimiento se llevaron a cabo de acuerdo con los principios éticos establecidos en el artículo 33 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Baja California, así como en el artículo 32 del Reglamento de Transparencia de la misma institución. Esta información se utilizará únicamente para identificar estrategias de mejora en la alfabetización digital dentro de la institución. Los resultados, métodos y procedimientos fueron compartidos de manera transparente y objetiva, asegurando un uso adecuado de los recursos humanos y tecnológicos empleados en el proceso. Además, se respetó la privacidad de los sujetos de investigación y se mantuvo la confidencialidad de la información recolectada.

Capítulo VII. Resultados

Es este capítulo, se puntualizan los resultados de la investigación, divididos en dos secciones acordes al procedimiento detallado en el capítulo de Método. Estos apartados están organizados en torno a los objetivos centrales de la investigación: el primero encaminado al diseño y desarrollo del instrumento de evaluación — EADU—, y el segundo establecido a la obtención de validez del contenido y la estructura interna del mismo.

Los resultados se presentan de forma progresiva, reflejando cada etapa del progreso investigativo. A lo largo del análisis, se conserva coherencia entre los hallazgos y los dos primeros objetivos específicos planteados en esta tesis. De este modo, cada avance se alinea no solo con el rigor metodológico, sino también con el propósito final de la investigación, enfatizando cómo cada paso contribuye a la creación de un instrumento sólidamente validado.

7.1 Resultados: Diseño y desarrollo del instrumento de evaluación

Resultados de la Etapa 1. Plan general

En este proceso, se identificó que algunas de las investigaciones sobre alfabetización digital se enfocaron en analizar la reciente manifestación de la exclusión y la brecha digital como objeto de estudio (n= 5). Sin embargo, Johannesen et al. (2014) y Monjelat et al. (2022), coinciden que cualquier definición de alfabetización o competencia digital involucra habilidades fundamentales en la manipulación de herramientas digitales. No obstante, en los últimos años, se ha evidenciado una corriente que aboga por una perspectiva más amplia y holística de este concepto, sugiriendo una educación que trasciende las destrezas instrumentales (n=7). De tal manera que, los esfuerzos iniciales por comprender alfabetización digital se centraron en precisar el conjunto de destrezas y habilidades asociadas con la llegada de recursos digitales a las aulas. Por su parte, los trabajos de Ávalos (2019), Tirado y Roque (2019) destacaron la relevancia de nivelar las competencias y disposiciones en informática que los estudiantes trasladan

consigo al ingresar a la universidad, ya que estas influyen de múltiples maneras sobre el acceso que tienen a los recursos.

Hechas las consideraciones anteriores, comprender la conceptualización de alfabetización digital implica lo siguiente: 1) conocer las habilidades básicas para el uso de herramientas digitales, 2) la necesidad de adaptar las actividades educativas a formatos digitales, y 3) desarrollar conocimientos, actitudes y habilidades para lograr utilizar la información a fin de participar en la actual sociedad basada en el conocimiento. Así, el rápido avance de la infraestructura digital en las instituciones educativas dio forma a múltiples interpretaciones, las cuales se establecieron conceptualmente como una amalgama de aptitudes y enfoques que abarcan la lectura, la escritura, la visualización y la asimilación de elementos multimedia interactivos.

Al respecto y desde el punto de vista de George y Avello-Martínez (2021) “la conceptualización y reconceptualización de alfabetización digital es una tarea inacabada, ya que los elementos que la componen están en constante evolución” (p.12). En referencia a lo anterior, el constructo alfabetización digital ha estado en constante cambio, de acuerdo con los avances tecnológicos y la aparición de nuevas facetas educativas y tendencias en las modalidades de enseñanza. De ahí que las reinterpretaciones o reconceptualizaciones en relación con este tema sean variadas —información que se precisa en el capítulo del marco teórico conceptual—.

En síntesis, este proceso permitió identificar y analizar las diferentes definiciones y enfoques propuestos por diversos autores, lo que facilitó una comprensión más profunda y exhaustiva del tema. Referir a alfabetización digital para esta investigación contempla un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes dirigidas a buscar, comprender y utilizar la información para participar críticamente en un entorno digital. Estas competencias no se limitan simplemente a conocer cómo utilizar las TIC, sino que implica la capacidad de evaluar información, navegar de forma segura por Internet,

colaborar en entornos digitales, desarrollar habilidades de pensamiento crítico y comunicarse a través de medios digitales de manera segura, eficiente y responsable. Este enfoque a su vez reconoce la valía de equipar a las personas con las competencias necesarias para participar plenamente en la sociedad del conocimiento, promoviendo la inclusión e innovación.

De igual manera, otro de los productos obtenidos fue la creación de la ficha técnica del instrumento. En la Tabla 15 se determinaron las siguientes características:

Tabla 15

Ficha técnica del instrumento

Categoría	Descripción
Nombre	Escala de Alfabetización Digital Universitaria (EADU)
Tipo	Cuestionario
Formato de presentación	Plataforma digital
Basado en	DigComp 2.2
Campo de formación	Educación y tecnología
Nivel de educación	Superior
Modalidad educativa	Presencial, semipresencial, a distancia, en línea
Propósito	Medir el nivel de alfabetización digital
Fines de evaluación	Formativos y de investigación
Aplicación	Docentes, coordinadores académicos, departamentos de tecnología educativa, equipos de evaluación institucional, otros.
Materiales para aplicación	Dispositivos tecnológicos (bajo indicación del autor de esta tesis)
Descripción del documento	La EADU es una herramienta metodológica compuesta de 57 ítems que, en conjunto, miden el constructo de alfabetización digital. El modelo de medición de la escala considera cinco dimensiones: <i>búsqueda y gestión de información y datos</i> , compuesta por siete ítems; <i>comunicación y colaboración</i> , compuesta por 15 ítems; <i>creación de contenidos digitales</i> , que incluye 12 ítems; <i>seguridad</i> , que incluye diez ítems y <i>resolución de problemas</i> , compuesta por 13 ítems.

Categoría	Descripción
Descripción de los ítems	La totalidad de los ítems son de respuesta selecta con un nivel de medición ordinal. A modo de respuestas, se ofrece una escala tipo Likert de cinco opciones, las cuales reflejan el grado de acuerdo o desacuerdo (5 = totalmente de acuerdo, 4 = de acuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 1 = totalmente en desacuerdo).
Calificación	Cada ítem tiene el mismo peso en la obtención de una puntuación. Se considera que un estudianta cuenta un nivel alto de alfabetización digital si obtiene un promedio de puntuación de ítem de 3.5 puntos o más, mientras se considera un nivel de alfabetización bajo a quien tiene una puntuación promedio de ítem de 1.5 o inferior.
Resultados	Individuales

Resultados de la Etapa 2. Definición del contenido

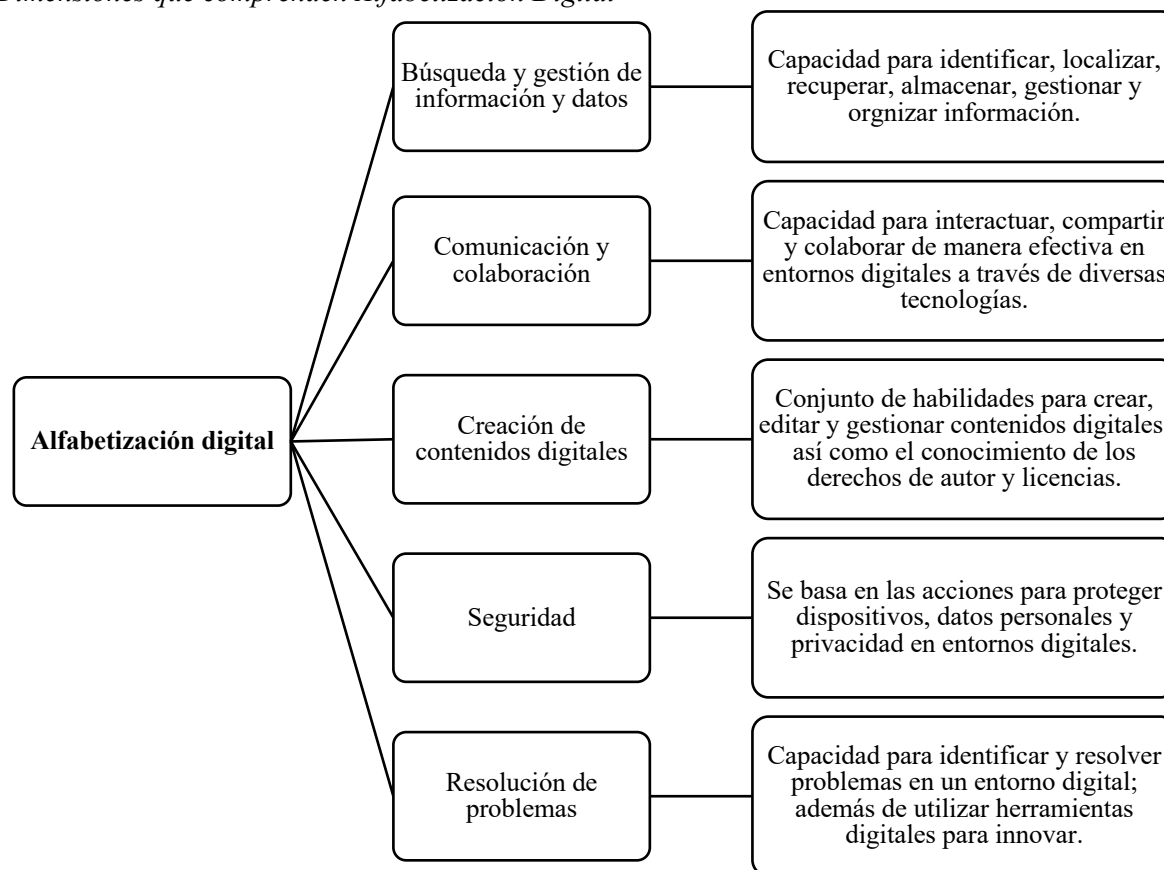
En relación con la delimitación del constructo a medir, se identificaron los conocimientos y habilidades teóricamente aceptados mediante un análisis de las dimensiones presentes en diversos modelos y cuestionarios diseñador para evaluar la alfabetización digital. Proporcionando una visión integral de las competencias necesarias en la actualidad. Asimismo, se identificó que las dimensiones de comunicación y colaboración, seguridad de la información y habilidades en tecnologías digitales básicas tienden a considerarse principalmente en la medición de la alfabetización digital (80%). Lo anterior aunado a la aparición de nuevas dimensiones como ciudadano digital y la resolución de problemas (20%) refleja la evolución de las competencias necesarias en un mundo digital actual. Por otra parte, estas dimensiones consideran habilidades técnicas, cognitivas y sociales. Por último, se encontró que, mientras que algunos modelos como P21 de Trilling y Fadel (2009) e ISTE (por sus siglas en inglés International Society for Technology in Education) adoptan un enfoque más integral, que abarca desde habilidades

básicas hasta competencias tecnológicas avanzadas (30%), otros modelos como el de Krumsvik y DigComp en sus dos versiones, se centran en el contexto educativo y práctico (70%).

Otro de los hallazgos obtenidos en este proceso, permitió seleccionar el marco de referencia para garantizar que el instrumento sea teóricamente sólido y coherente. DigComp 2.2 fue seleccionado cuidadosamente por su relevancia, validez y robustez teórica; es considerado como el más completo (Ferrari, 2013; Ramírez et al., 2019; Tirado & Roque, 2019), ya que proporciona una descripción detallada de todas las competencias necesarias para estar alfabetizado en entornos digitales —información que se precisa en el capítulo del marco teórico conceptual—. Además, las publicaciones sobre el acceso a la infraestructura tecnológica de las IES nacionales y sobre estudios más recientes (Ramírez et al., 2020; Ramírez et al., 2021; Silva-Quiroz et al., 2022) demuestran que este marco de referencia es ampliamente aceptado dado que permite situar los resultados en el contexto específico del estudio y es actualizado de forma constante. Por lo anterior, se seleccionaron las dimensiones integradas en la Figura 5, que comprenden la alfabetización digital para fines de esta investigación.

Figura 5

Dimensiones que comprenden Alfabetización Digital



Este proceso fue fundamental, ya que proporcionó una base teórica sólida y fundamentada, para que el constructo adoptado en este estudio sea coherente y esté respaldado por la actualidad del marco teórico empleado.

Resultados de la Etapa 3. Especificaciones del instrumento

La EADU es un instrumento de medición que estima el nivel de alfabetización digital de estudiantes de educación superior pertenecientes a la Universidad Autónoma de Baja California, para lograr una descripción detallada de este instrumento, se presentan los siguientes aspectos:

- **Población objetivo.** La escala está dirigida a estudiantes de educación superior pertenecientes al Estado de Baja California, pues se hipotetiza que pueda ser generalizada a la población estudiantil universitaria mexicana. Debido a que, en la RSL no se reportaron elementos característicos de los estudiantes universitarios de Baja California en relación con la nacional.
- **Usos e interpretaciones.** Se espera que la interpretación de los resultados de las puntuaciones sea empleada para a) proveer información precisa y fiable que facilite la toma de decisiones informadas; b) identificar y clasificar el nivel de alfabetización digital (básico, intermedio, avanzado) con relación a las puntuaciones obtenidas; c) obtener datos que promuevan políticas, iniciativas y acciones dirigidas a fortalecer la alfabetización digital mediante el desarrollo de programas en el ámbito universitario.
- **Limitaciones.** Dado que el formato de respuesta es de autopercepción, los resultados tienden a reflejar valoraciones más elevadas en cuanto al nivel de alfabetización digital de los estudiantes, pues se pueden percibir como más competentes de lo que realmente pueden demostrar. De modo que, este instrumento no está diseñado para apoyar decisiones relacionadas con la selección, retención o promoción de estudiantes. No se presentan evidencias que respalden tales usos.

En cuanto a las especificaciones del formato y estructura de la escala, es necesario precisar que el instrumento se compone en cinco dimensiones, 18 subdimensiones y de 57 ítems (ver Tabla 16).

Tabla 16

Estructura general de la EADU

Dimensión	Subdimensión	k
Búsqueda y gestión de información	1.1 Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales	7
	1.2 Evaluar datos, información y contenidos digitales	
	1.3 Gestión de datos, información y contenidos digitales	

Dimensión	Subdimensión	k
Comunicación y colaboración	2.1 Interactuar a través de tecnologías digitales	15
	2.2 Compartir a través de tecnologías digitales	
	2.3 Participación ciudadana a través de las tecnologías digitales	
	2.4 Colaboración a través de las tecnologías digitales	
	2.5 Comportamiento en la red	
	2.6 Gestión de la identidad digital	
Creación de contenidos digitales	3.1 Desarrollo de contenidos	12
	3.2 Integración y reelaboración de contenido digital	
	3.3 Derechos de autor (<i>Copyright</i>) y licencias de propiedad intelectual	
Seguridad	4.1 Protección de dispositivos	10
	4.2 Protección de datos personales y privacidad	
	4.3 Protección de la salud y el bienestar	
Resolución de problemas	5.1 Resolución de problemas técnicos	13
	5.2 Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas	
	5.3 Uso creativo de la tecnología digital	

Se decidió eliminar las subdimensiones de programación, protección ambiental e identificación de lagunas en las competencias digitales pertenecientes al marco de referencia DigComp 2.2. Debido a que estas áreas son consideradas de alta especialización correspondientes a un nivel de alfabetización digital predominante en poblaciones como sistemas computacionales, telecomunicaciones, electrónica, informática. La evaluación está destinada a estudiantes universitarios con niveles de alfabetización digital que no son especializados, por lo cual incluir estas subdimensiones resultaría una evaluación poco representativa y no alineada con las habilidades y conocimientos generales de los usuarios (García, 2018; Monzón, 2020). En consecuencia, la escala se centró en aspectos más fundamentales, asegurando una medición precisa y significativa para la mayoría de los estudiantes evaluados. Para finalizar esta etapa, se creó un archivo en *Excel*® de la tabla de operacionalización de alfabetización digital (ver Anexo A).

Resultados de la Etapa 4. Desarrollo de ítems

Los ítems se construyeron con base en los contenidos e indicadores previamente descritos en los apartados anteriores. Para su redacción, se siguieron las recomendaciones de Downing y Haladyna (2006) para ítems de respuesta múltiple selectiva con un nivel de medición ordinal. La primera versión preliminar de los ítems se encuentra referida en la tabla de operacionalización. Posteriormente, esta versión inicial fue sometida a un proceso de revisión y ajuste con el objetivo de asegurar que cumplieran con los criterios de validez, tanto en términos de contenido como de estructura interna, propios de los instrumentos de medición en contextos educativos.

Resultados de la Etapa 5. Diseño y montaje

En el desarrollo de la presente investigación, se diseñó un cuestionario de contexto que se estructuró para recabar información demográfica y contextual de los participantes, proporcionando un marco detallado que permite interpretar los resultados de forma más precisa. Los ítems del cuestionario fueron un total de ocho, mismos que abordaron aspectos como la edad, el género, el semestre en que están inscritos los alumnos, el contexto socioeconómico, entre otros factores significativos para la comprensión integral del fenómeno estudiado.

Adicionalmente, se elaboraron instrucciones claras y concisas para que los participantes pudieran responder la escala de manera efectiva. Estas instrucciones fueron diseñadas para asegurar que los encuestados comprendieran completamente el propósito de cada ítem y la manera en que debían registrar sus respuestas. Las instrucciones especificaban el uso de una escala Likert de cinco puntos, donde se pedía a los participantes que evaluaran el grado de acuerdo o desacuerdo (5 = totalmente de acuerdo, 4 = de acuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 1 = totalmente en desacuerdo) con una serie de afirmaciones relacionadas con sus competencias digitales y el uso de tecnologías en su quehacer académico.

Resultados de la Etapa 6. Producción

El acceso a la escala en su versión en línea se encuentra en la siguiente dirección electrónica: <https://iide.ens.uabc.mx/limesurvey/index.php/696183?lang=es-MX> o mediante Código QR (ver Anexo B). Sin embargo, el acceso a la plataforma está restringido por los administradores del IIDE, de acuerdo con la temporalidad de la investigación en curso. Por lo tanto, en la Figura 6 se puede observar la página de inicio.

Figura 6

Página de inicio en Limesurvey de la EADU



Resultados de la Etapa 7. Administración

Para llevar a cabo este proceso, primero se llevaron a cabo actividades relacionadas con el contacto de las personas que permitieron el acercamiento con los estudiantes. Es necesario precisar que para los estudiantes de la modalidad semipresencial se les compartió por medio de un código QR el acceso a la escala en cada uno de los salones. Para el caso de la modalidad presencial se contactó a los participantes mediante correo institucional de forma individual y anónima, donde se incluía el link de

acceso de *LimeSurvey*, en ambos casos, se empleó la última versión de la EADU. Después de realizar la aplicación, se descargó la captura de datos y posteriormente la integración y manipulación de la base de datos en el *software R*® versión 4.1.2.

Resultados de la Etapa 8. Puntajes

En este apartado, se realizó el procedimiento para determinar la puntuación del instrumento pues se consideran tres niveles para la clasificación de los participantes en función de su puntuación. A continuación, se detalla la justificación de la estructura de los niveles definidos:

Nivel básico

- **Fundamentación Teórica:** Según investigaciones en alfabetización digital, los usuarios en el nivel básico poseen habilidades limitadas para interactuar con herramientas digitales básicas, como procesadores de texto y correos electrónicos (Van Deursen y Van Dijk, 2010).
- **Aplicación Práctica:** Las puntuaciones en este rango reflejan una familiaridad mínima con la tecnología, adecuada para personas que están comenzando a explorar el mundo digital (Ferrari, 2013).

Nivel intermedio

- **Fundamentación Teórica:** Los individuos en este nivel muestran una mayor competencia en el uso de tecnologías digitales avanzadas (Ala-Mutka, 2011).
- **Aplicación Práctica:** Los puntajes reflejan la capacidad para manejar software especializado y dispositivos digitales complejos.

Nivel avanzado

- **Fundamentación Teórica:** Este nivel representa un dominio avanzado en una amplia gama de tecnologías digitales (Jenkins, 2009).

- Aplicación Práctica: Los puntajes elevados indican una competencia excepcional en el uso de diversas herramientas y tecnologías.

Los estudiantes con un nivel básico son aquellos cuya puntuación se encuentra entre una y dos desviaciones estándar por debajo de la media de la muestra de referencia. Posteriormente se enlistan las competencias y habilidades que corresponden al puntaje establecido:

- Habilidades elementales en el uso de herramientas digitales.
- Capacidad limitada para navegar por internet y realizar búsquedas simples.
- Uso básico de *software* como procesadores de texto, hojas de cálculo y correos electrónicos.
- Conciencia mínima de seguridad en línea.
- Cocimiento limitado sobre conceptos de IA y su aplicación.

Los estudiantes con un nivel intermedio son aquellos cuya puntuación se sitúa entre una y dos desviaciones estándar por encima de la media de la muestra. Posteriormente se enlistan las competencias y habilidades que corresponden al puntaje establecido:

- Habilidades avanzadas en el uso de herramientas digitales y dispositivos.
- Capacidad para elaborar búsquedas más complejas en internet y evaluar la credibilidad de fuentes en línea.
- Uso competente de *software* especializado en áreas específicas.
- Comunicación efectiva a través de medios digitales y redes sociales.
- Conocimiento básico sobre conceptos de IA y capacidad para utilizar aplicaciones y servicios que integran IA de manera elemental.

Los estudiantes con un nivel avanzado son aquellos cuya puntuación promedio supera dos desviaciones estándar por encima de la media de la muestra. Posteriormente se enlistan las competencias y habilidades que corresponden al puntaje establecido:

- Dominio completo de una amplia gama de herramientas y tecnologías digitales.
- Capacidad para realizar investigaciones complejas en internet, colaborar en línea y acceder a recursos educativos y profesionales.
- Habilidades avanzadas en el desarrollo de contenido digital y la creación de sitios web, blogs y presentaciones multimedia.
- Conocimiento profundo de las mejores prácticas de seguridad en línea y protección de la información personal y profesional.
- Conocimiento profundo sobre conceptos de IA y capacidad para desarrollar o utilizar aplicaciones y sistemas que integran IA de forma avanzada.

7.2 Resultados: Obtención de evidencias de validez de contenido

En esta etapa se llevó a cabo la validación de contenido del instrumento en dos fases. El objetivo específico por cumplir fue verificar la validez del contenido e imparcialidad de la EADU. La primera, consistió en integrar y recibir las valoraciones de los jueces. En total se solicitó el apoyo de cinco especialistas de los cuales tres aceptaron la invitación y completaron el proceso de validación.

Los productos de este componente fueron la guía de evaluación en formato Adobe Acrobat ® (ver Anexo C) la cual proporcionó un marco estructurado para los jueces, asegurando la consistencia y claridad en el proceso de evaluación. Y, la hoja electrónica de evaluación, documento de Excel ® (ver Anexo D), que permitió la captura y sistematización de los juicios emitidos por cada uno de los jueces, permitiendo el análisis de los datos recolectados. Estas herramientas no solo estandarizaron el proceso evaluativo, sino

que también mejoraron la precisión y la fiabilidad de los resultados obtenidos, contribuyendo significativamente a la validez del estudio.

Jueceo por expertos

En relación con las líneas anteriores, se elaboró una base de datos en *Excel*® que alberga las valoraciones de los especialistas. En el proceso de validación de contenido del instrumento utilizado en esta investigación, se empleó la medida estadística *V de Aiken* (ver Tabla 17) para evaluar la validez de contenido del instrumento.

Tabla 17

Índice V de Aiken

Ítem	Claridad	Congruencia	Relevancia
i1	0.44	0.78	0.78
i2	0.89	0.67	0.56
i3	0.89	0.78	0.56
i4	0.78	0.67	0.67
i5	1.00	0.78	0.89
i6	0.78	0.89	0.89
i7	0.89	0.89	0.89
i8	0.78	0.78	0.89
i9	0.78	0.89	0.89
i10	0.56	0.78	0.89
i11	1.00	0.89	0.78
i12	0.89	0.89	0.89
i13	0.56	0.78	0.78
i14	0.89	1.00	1.00
i15	1.00	0.89	0.78
i16	1.00	0.67	0.67
i17	1.00	0.89	0.89
i18	1.00	0.56	0.56
i19	0.67	0.78	0.67
i20	1.00	1.00	1.00
i21	1.00	1.00	1.00
i22	0.78	1.00	1.00
i23	1.00	0.56	0.56

Ítem	Claridad	Congruencia	Relevancia
i24	1.00	0.56	0.67
i25	0.78	0.78	0.78
i26	1.00	1.00	1.00
i27	1.00	1.00	1.00
i28	1.00	1.00	1.00
i29	1.00	1.00	1.00
i30	0.89	0.78	0.89
i31	1.00	1.00	1.00
i32	0.89	1.00	1.00
i33	0.89	1.00	1.00
i34	1.00	1.00	1.00
i35	1.00	1.00	1.00
i36	1.00	1.00	1.00
i37	1.00	1.00	1.00
i38	0.89	0.89	0.89
i39	0.78	0.89	0.89
i40	1.00	1.00	1.00
i41	0.78	0.89	0.89
i42	0.89	0.78	0.89
i43	1.00	0.89	0.89
i44	0.89	0.78	0.89
i45	1.00	1.00	1.00
i46	0.78	0.78	0.67
i47	1.00	1.00	1.00
i48	1.00	1.00	1.00
i49	0.89	0.78	0.78
i50	1.00	1.00	1.00
i51	1.00	1.00	0.89
i52	0.78	0.89	0.89
i53	0.89	1.00	1.00
i54	0.78	1.00	1.00
i55	0.78	0.78	0.56
i56	1.00	1.00	1.00
i57	0.89	1.00	1.00
Promedio	0.89	0.88	0.87

En este estudio, se obtuvo un valor promedio de 0.88 para la *V de Aiken*, lo cual indica una alta pertinencia de los ítems del instrumento de medición. Este resultado sugiere que los ítems del instrumento son considerados como altamente representativos del contenido teórico que se pretende evaluar, según el juicio de expertos. Reforzando así la validez de contenido del instrumento empleado (Aiken, 1985; Penfield & Giacobbi, 2004).

Hechas las consideraciones anteriores y con el propósito de analizar el grado en que los ítems son necesarios para evaluar cada una de las dimensiones que componen la escala se realizó el cálculo de la mediana y la media de las valoraciones registradas de cada uno de los jueces (ver Tabla 18), esto con respecto a la característica de suficiencia.

Tabla 18

Promedio de las puntuaciones obtenidas en el rasgo de suficiencia por cada área

Área	k	Media	Mediana
Búsqueda y gestión de información	12	3.1	3
Comunicación y colaboración	24	3.3	3.3
Creación de contenidos digitales	12	3.7	3.7
Seguridad	12	3.6	3.7
Resolución de problemas	16	3.3	3.2

Conforme a los criterios establecidos, todas las áreas cumplen satisfactoriamente con el rasgo de suficiencia —media inferior a 3—. Al respecto, los jueces recomendaron eliminar aquellos que no cumplieran eficientemente con los rasgos de congruencia, relevancia y claridad. Asimismo, sugirieron no agregar más ítems a la escala, ya que cuenta con un número suficiente para capturar adecuadamente el constructo que se pretende medir. De lo contrario, añadir más ítems podría generar una sobrecarga cognitiva para los encuestados, lo que podría afectar la calidad de las respuestas y la validez de la escala.

Consecuentemente, se calcularon las medias de las puntuaciones para las características de congruencia, relevancia y claridad. De tal manera que, 15 ítems (19%) que conforman la escala no cumplieron de manera satisfactoria con los tres elementos evaluados, dado que las medias resultantes fueron inferiores a tres. El restante de los ítems $n=61$, si cumplieron de forma satisfactoria los rasgos evaluados. Por añadidura, se calculó el Índice General de Contenido (IGC) para cada uno de los rasgos evaluados, señalando los ítems que presentan valores inferiores a tres (ver Tabla 19).

Tabla 19

Promedio de las puntuaciones obtenidas por cada ítem

Ítems	Congruencia	Relevancia	Claridad	IGC
1. Búsqueda y gestión de la información				
i1	3.3	3.3	2.3	3.0
i2	3.0	2.7	3.7	3.1
i3	3.0	2.7	3.0	2.9
i4	2.7	2.3	3.7	2.9
i5	3.3	3.3	1.7	2.8
i6	2.7	2.7	2.7	2.7
i7	3.3	2.7	3.7	3.2
i8	3.0	3.0	3.3	3.1
i9	2.0	2.3	3.3	2.6
i10	3.3	3.7	4.0	3.7
i11	3.7	3.7	3.3	3.6
i12	3.7	3.7	3.7	3.7
2. Comunicación y colaboración				
i13	2.7	3.0	3.0	2.9
i14	3.3	3.7	3.3	3.4
i15	3.7	3.7	3.3	3.6
i16	3.3	4.0	2.7	3.3
i17	3.7	3.3	4.0	3.7
i18	2.3	2.0	3.0	2.4

Ítems	Congruencia	Relevancia	Claridad	IGC
i19	3.7	3.7	3.7	3.7
i20	3.0	2.3	3.0	2.8
i21	2.0	2.0	3.3	2.4
i22	3.3	3.3	2.7	3.1
i23	2.7	2.7	4.0	3.1
i24	1.7	1.3	3.7	2.2
i25	4.0	4.0	3.7	3.9
i26	3.7	3.3	4.0	3.7
i27	3.7	2.7	4.0	3.4
i28	4.0	3.0	4.0	3.7
i29	3.0	3.0	4.0	3.3
i30	3.7	3.7	4.0	3.8
i31	2.3	2.3	4.0	2.9
i32	2.7	2.7	4.0	3.1
i33	3.3	3.0	3.0	3.1
i34	4.0	4.0	4.0	4.0
i35	4.0	4.0	4.0	4.0
i36	4.0	4.0	3.3	3.8

3. Creación de contenidos digitales

i37	2.7	2.7	4.0	3.1
i38	2.7	3.0	4.0	3.2
i39	3.3	3.3	3.3	3.3
i40	4.0	4.0	4.0	4.0
i41	4.0	4.0	4.0	4.0
i42	4.0	4.0	4.0	4.0
i43	4.0	4.0	4.0	4.0
i44	3.3	3.7	3.7	3.6
i45	4.0	4.0	4.0	4.0
i46	4.0	4.0	3.7	3.9
i47	4.0	4.0	3.7	3.9
i48	4.0	4.0	4.0	4.0

Ítems	Congruencia	Relevancia	Claridad	IGC
4. Seguridad				
i49	4.0	4.0	4.0	4.0
i50	4.0	4.0	4.0	4.0
i51	4.0	4.0	4.0	4.0
i52	3.7	3.7	3.7	3.7
i53	3.0	3.3	2.3	2.9
i54	3.7	3.7	3.3	3.6
i55	4.0	4.0	4.0	4.0
i56	3.7	3.7	3.3	3.6
i57	3.3	3.7	3.7	3.6
i58	3.7	3.7	4.0	3.8
i59	3.3	3.3	2.3	3.0
i60	3.3	3.7	3.7	3.6
5. Resolución de problemas				
i61	4.0	4.0	4.0	4.0
i62	3.3	3.0	3.3	3.2
i63	4.0	4.0	4.0	4.0
i64	4.0	4.0	4.0	4.0
i65	3.3	3.0	2.3	2.9
i66	3.3	3.3	3.7	3.4
i67	4.0	4.0	4.0	4.0
i68	4.0	3.7	4.0	3.9
i69	2.0	2.0	2.0	2.0
i70	3.7	3.7	3.3	3.6
i71	4.0	4.0	3.7	3.9
i72	4.0	4.0	3.3	3.8
i73	3.3	2.7	3.3	3.1
i74	4.0	4.0	4.0	4.0
i75	4.0	4.0	3.7	3.9
i76	2.0	2.3	3.3	2.6

Tras analizar las puntuaciones asignadas por los jueces, se identificaron aquellos ítems que obtuvieron valoraciones bajas. Estos resultados reflejan una percepción generalizada de que ciertos ítems no contribuían de manera significativa a la medición del constructo y podrían generar confusión en los participantes. Por lo tanto, se tomó la decisión de eliminar los ítems 3, 4, 5, 6, 9, 13, 18, 20, 21, 24, 31, 53, 59, 65 y 76 para asegurar la claridad de la escala final. Cabe señalar que los ítems 59 y 65 aunque su IGC fue superior a la media establecida, todos los jueces señalaron que resultaron ser confusos, ambiguos y difíciles de entender para los participantes. Además, sostuvieron que su eliminación no comprometería la suficiencia de la dimensión. Seguidamente, se atendieron todas las observaciones y sugerencias (ver Tabla 20) en ciertas expresiones de los ítems, con la finalidad de mejorar la comprensión de su significado.

Tabla 20

Ítems modificados de la Escala de Alfabetización Digital Universitaria (EADU)

No.	Ítem original	Observaciones	Modificación
í1	Sé que algunos de los contenidos en línea, derivados de los resultados de búsqueda, pueden solicitar una cuota de pago o suscripción para poder acceder a ellos, es decir, no son de acceso libre.	La redacción es algo confusa y un poco larga. Recomiendo parafrasear el ítem.	Cuando realizo una búsqueda de información, sé que entre los resultados puede haber contenido de paga y de acceso libre.
í11	Puedo recopilar datos digitales utilizando herramientas básicas, como formularios en línea, y presentarlos de forma accesible.	Sugiero: "recolectar datos de manera digital".	Puedo recolectar datos de manera digital utilizando herramientas básicas, como formularios en línea y presentarlos de forma accesible.
í12	Soy capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de almacenamiento (ej. dispositivos locales, red local, nube) y cuáles son los más adecuados de utilizar mis actividades académicas.	Modificar: según mis actividades académicas.	Soy capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de almacenamiento (ej. dispositivos locales, red local, nube) y cuáles son los más adecuados según mis actividades académicas.

No.	Ítem original	Observaciones	Modificación
í15	Puedo asumir diversas funciones en una videoconferencia (ej. moderar una sesión, grabar audio y video).	Sugiero cambiar asumir por realizar.	Puedo realizar diversas funciones en una videoconferencia (ej. moderar una sesión, grabar audio y video).
í22	Identifico el rol de los medios de comunicación tradicionales (ej. periódico, radio, televisión) y de los digitales (ej. <i>Twitter</i> , Internet).	Puede entenderse mejor: soy capaz de identificar el papel...	Soy capaz de identificar el papel de los medios de comunicación tradicionales (ej. periódico, radio, televisión) y de los digitales (ej. <i>Twitter</i> , Internet).
í23	Conozco los diferentes tipos de servicios digitales que ofrece la universidad: la biblioteca digital, sistema de gestión de registros académicos, portal de alumnos, servicios de asesoramiento y tutoría en línea.	Recomiendo modificar conozco por soy capaz de utilizar.	Soy capaz de utilizar los diferentes tipos de servicios digitales que ofrece la universidad: la biblioteca digital, sistema de gestión de registros académicos, portal de alumnos, servicios de asesoramiento y tutoría en línea.
í36	Sé adoptar prácticas de información y comunicación para construir una identidad positiva en línea.	Sugiero: cambiar sé por puedo.	Puedo adoptar prácticas de información y comunicación para construir una identidad en línea positiva.
í39	Sé seleccionar distintos formatos digitales según la finalidad de este (ej. guardar documentos editables y/o que no se pueda modificar, pero sí imprimir).	Los ejemplos no corresponden a formatos digitales.	Sé seleccionar distintos formatos digitales según la finalidad de este (ej. formato ".mp4" para presentar una idea de manera audiovisual). guardar documentos editables y/o que no se pueda modificar, pero sí imprimir).
í46	Conozco las limitaciones legales del uso y el intercambio de contenidos digitales (ej. artículos, libros) y las posibles consecuencias de las acciones ilegales (ej. compartir contenidos protegidos por derechos	Separa "puede dar lugar a sanciones legales" del paréntesis.	Conozco las limitaciones legales del uso y el intercambio de contenidos digitales (ej. artículos, libros), y las posibles consecuencias de las acciones ilegales (ej. compartir contenidos protegidos por derechos

No.	Ítem original	Observaciones	Modificación
	de autor, puede dar lugar a sanciones legales).		de autor) puede dar lugar a sanciones legales.
í47	Soy capaz de seleccionar contenidos digitales para descargarlos o cargarlos legalmente (ej. bases de datos y herramientas de dominio público, licencias abiertas).	Puede entenderse mejor: Soy capaz de seleccionar contenidos digitales para cargar o descargarlos de forma legal.	Soy capaz de seleccionar contenidos digitales para cargar o descargarlos de forma legal (ej. bases de datos y herramientas de dominio público, licencias abiertas).
í57	Sé que algunas acciones o imágenes propuestas por algunas apps podrían tener efectos negativos en la salud física o mental (ej. ver imágenes corporales “idealizadas” puede provocar ansiedad).	Sugiero: Reconozco el daño potencial que el consumo de algunos medios digitales puede causar a mi salud física y mental.	Reconozco el daño potencial que el consumo de algunos medios digitales puede causar a mi salud física y mental.
í60	Puedo seguir estrategias de protección para luchar contra la victimización en línea (ej. bloquear la recepción de mensajes del remitente(s), no reaccionar/ responder, reenviar o guardar los mensajes como prueba para los procedimientos legales, borrar los mensajes negativos para evitar que sean vistos).	La redacción es un poco larga. Recomiendo parafrasear y ajustar el ítem.	Puedo seguir estrategias de protección para luchar contra el hostigamiento en línea (ej. bloquear la recepción de mensajes del remitente(s) o borrar los mensajes negativos para evitar que sean vistos).
í62	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Las causas más frecuentes de problemas en el Internet, en dispositivos digitales y en aplicaciones, están relacionados con la conectividad/ disponibilidad de la red, la batería/energía, la potencia de procesamiento limitada.	¿Qué sucede si considero que hay otra causa importante no mencionada? Considero que sería más apropiado afirmar que estoy familiarizado con las causas más comunes de problemas.	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Algunas de las causas más frecuentes de problemas en el Internet, en dispositivos digitales y en aplicaciones, están relacionados con la conectividad/ disponibilidad de la red, la batería/energía, entre otros.

No.	Ítem original	Observaciones	Modificación
í72	Puedo utilizar múltiples dispositivos para ejecutar una tarea (ej. utilizar un <i>smartphone</i> para grabar una clase o video conferencia).	El ejemplo solo tiene un dispositivo, más bien sería un dispositivo para múltiples tareas.	Puedo utilizar un dispositivo para ejecutar múltiples tareas (ej. utilizar un <i>smartphone</i> para grabar una la clase o video conferencia).
í74	Sé que el aprendizaje en línea puede ofrecer oportunidades para mantenerse al día con los avances de las tecnologías digitales y desarrollar nuevas competencias digitales (ej. videotutoriales, seminarios en línea, cursos semipresenciales, cursos en línea masivos y abiertos).	No estoy segura si los participantes van a interpretar este ítem en relación con las competencias digitales. Eliminaría 'desarrollar nuevas competencias digitales'.	Sé que el aprendizaje en línea puede ofrecer oportunidades para mantenerse al día con los avances de las tecnologías digitales (ej. videotutoriales, seminarios en línea, cursos semipresenciales, cursos en línea masivos y abiertos).

Por último, se formalizaron modificaciones atendiendo las acotaciones de los jueces. Un cambio sustancial se realizó con los ítems 25, 27 y 28. De acuerdo con los jueces, estos ítems resultaban similares entre ellos y además se encontraban en la misma dimensión. Lo anterior sugirió eliminarlos o agruparlo para reducir la repetición y mejorar la diversidad de la escala. Por lo que resultó: *sé cómo utilizar herramientas y tecnologías digitales en los procesos de colaboración a distancia como los tableros visuales compartidos (ej. Miro, Google Jamboard, Mural)*. Así este puede comprenderse de mejor manera.

A modo de cierre, la escala se conformó por cinco dimensiones, 19 subdimensiones, 57 ítems y 7 preguntas que conforman el cuestionario de contexto; misma que se encuentra a través de la siguiente dirección electrónica <https://iide.ens.uabc.mx/limesurvey/index.php/696183?lang=es-MX> o mediante Código QR (ver Anexo D).

Prueba piloto

Como elemento que conforma este proceso, primeramente, se registraron los tiempos en los que se respondía la escala en la prueba piloto. Se observa como resultado que la media en la que puede responderse la escala es de 15:42 minutos. En ese mismo sentido, durante el proceso de aplicación se manifestaron las siguientes inquietudes por parte de tres estudiantes:

- No comprendían en qué modalidad estaban inscritos, pues argumentaban que al asistir a la escuela dos veces a la semana, su modalidad era presencial.
- Argumentaron que eran muchas las preguntas que comprendían la escala.

Adicionalmente, se realizaron los estadísticos descriptivos referentes al conjunto de ítems (ver Anexo E). En ello, se puede observar que los valores tienen un rango entre 2.50 y 4.42, siendo el ítem 39. *Sé cómo activar la autenticación de dos factores cuando está disponible*, el que registró la media más baja. Por su parte, el ítem 32. *Sé que los contenidos, bienes y servicios digitales pueden estar protegidos por derechos de propiedad intelectual (ej. derechos de autor, marcas, diseños, patentes)*, el que registró la media más alta.

7.3 Resultados: obtención de evidencias de validez de estructura interna.

En este apartado se presentan las evidencias organizadas en el siguiente orden: análisis iniciales, Alfa de Cronbach Ordinal como índice de confiabilidad y Análisis Factorial Exploratorio (AFE). Es necesario precisar que tuvo la participación de 167 estudiantes.

Se realizaron en un primer momento, estadísticos descriptivos de los 57 ítems que constituyen la EADU (ver Anexo F). En este apartado se resalta que el ítem 38 obtiene la puntuación media más baja (3.16). En otras palabras, *ni de acuerdo ni en desacuerdo*, los estudiantes “*saben aplicar programas y servicios de protección para mantener más seguros los contenidos digitales y los datos personales.* (ej.

antivirus, antimalware, cortafuegos)”. Mientras que, el ítem dos “*Soy consciente que los motores de búsqueda, las redes sociales y las plataformas de contenidos suelen utilizar algoritmos de inteligencia artificial (IA) para generar respuestas adaptadas al usuario*” registra la media más alta (4.35), por tanto, indica que los estudiantes se encuentran *totalmente de acuerdo* de esta situación.

Seguidamente, con el propósito de valorar el funcionamiento en un primer momento de los ítems referente a su consistencia interna se calculó el coeficiente alfa ordinal, con un valor de 0.92, este valor indica una buena consistencia interna, lo que sugiere que los ítems del instrumento están bien relacionados entre sí y miden de manera coherente el mismo constructo. Según la literatura, un Alfa de Cronbach de 0.70 o superior suele ser considerado aceptable para la mayoría de los propósitos de investigación (Nunnally & Bernstein, 2010). Por lo tanto, el instrumento empleado en este estudio muestra una fiabilidad adecuada, lo que refuerza la confianza en la precisión de las mediciones obtenidas.

Análisis Factorial Exploratorio

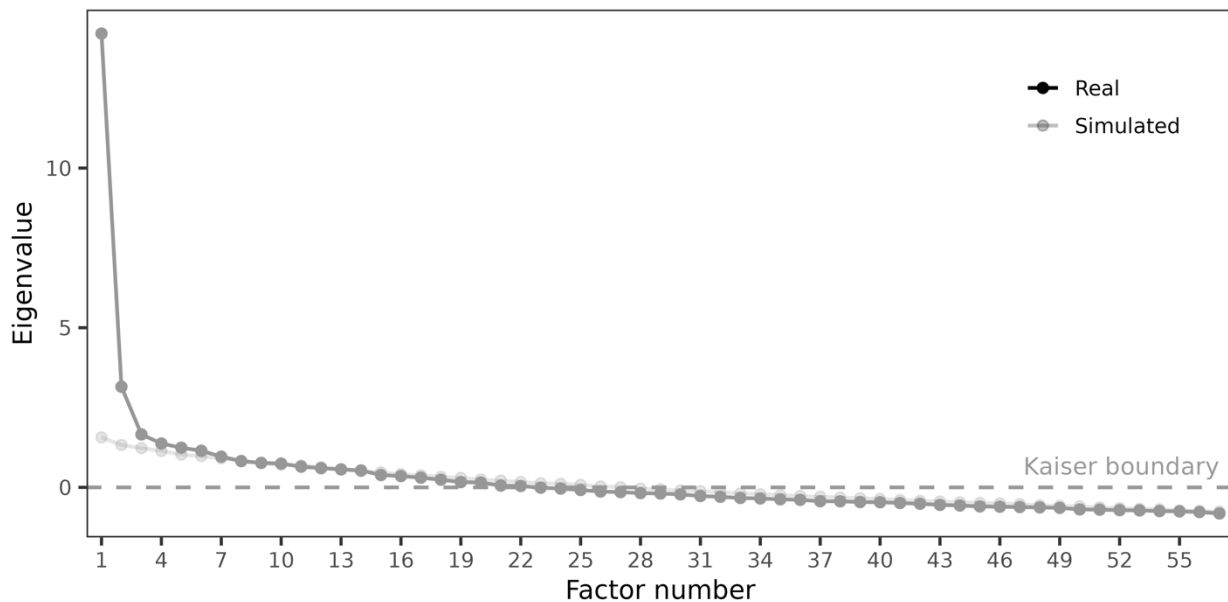
En el análisis de adecuación muestral del instrumento utilizado en esta investigación, se obtuvo un índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0.75. Este valor indica una buena adecuación muestral, sugiriendo que los datos son apropiados para realizar un análisis factorial. Según Kaiser (1974), un índice KMO superior a 0.70 se considera aceptable y adecuado. Por lo tanto, el valor obtenido en este estudio respalda la idoneidad de los datos para el análisis factorial, proporcionando una base sólida para la validez de la estructura interna del instrumento. Además, se llevó a cabo la prueba de esfericidad de Bartlett, obteniendo un valor de chi-cuadrado de 3918.59 con una significancia de ($p < 0.001$). Esta significancia extremadamente baja, indica que la matriz de correlación no es una matriz identidad, lo que confirma que las variables están suficientemente correlacionadas como para proceder con el análisis factorial. Estos resultados respaldan la idoneidad de los datos, proporcionando una base sólida para la validez de la estructura interna del instrumento.

Para llevar a cabo el AFE utilizando el método de Mínimos Cuadrados No Ponderados (ULS), no es necesario asumir normalidad multivariada, a diferencia de métodos como el de Máxima Verosimilitud. Esta característica hace que el método ULS sea adecuado siempre que los datos no cumplan con los supuestos de normalidad. Aun así, se evaluó la distribución de los datos para obtener un mayor conocimiento sobre su comportamiento mediante la prueba de normalidad de D'Agostino. Los resultados indicaron una significancia de $p > 0.001$.

Como se observa en la Figura 7, la distribución de los datos estandarizados en comparación con una distribución normal teórica. En dicho gráfico, los puntos se acercan a la línea diagonal, lo que sugiere que, aunque no se requiere normalidad para aplicar el método ULS, los datos presentan una distribución razonablemente cercana a la normalidad, lo que refuerza la robustez del análisis realizado.

Figura 7

Diagrama de sedimentación



Después de revisar los supuestos, se corrió el método de extracción de MV con el que se obtuvo la Tabla 21, en la que se puede apreciar los valores propios (eigenvalues), la varianza explicada y la varianza acumulada para cada factor identificado.

Tabla 21

Varianza total explicada

	Eigenvalue	Varianza Explicada	Varianza Acumulada
Factor 1	3.29	0.65	0.65
Factor 2	0.66	0.13	0.79
Factor 3	0.40	0.07	0.87
Factor 4	0.35	0.07	0.94
Factor 5	0.29	0.05	1

Los resultados muestran que el primer factor tiene un eigenvalue de 3.30 y explica el 65.90% de la varianza total, lo que sugiere que este factor es el más dominante en la estructura del instrumento. El segundo factor, con un eigenvalue de 0.66, explica el 13.30% de la varianza, llevando la varianza acumulada al 79.20%. Los factores restantes explican varianzas menores, con el tercer, cuarto y quinto factores contribuyendo con 7.96%, 7.04%, y 5.80%, respectivamente. Estos resultados indican que el primer factor explica la mayor parte de la varianza en los datos, lo que sugiere que puede haber un fuerte componente unidimensional en el instrumento. Sin embargo, la varianza adicional explicada por los otros factores también sugiere la presencia de dimensiones adicionales, aunque con menor impacto.

Capítulo VIII. Discusión y Conclusiones

El objetivo de la presente investigación fue diseñar, desarrollar y obtener evidencias de validez de un instrumento de evaluación sobre alfabetización digital para estudiantes universitarios. Este propósito se alcanzó a través de tres actividades; la primera consistió en analizar los fundamentos teórico-conceptuales de alfabetización digital; la segunda, enfocada al diseño del instrumento; y la última, destinada a obtener evidencias validez, mediante su contenido y estructura interna. De tal forma que, la organización de este capítulo se constituye por las aportaciones de los hallazgos obtenidos, la discusión en contraste con los resultados de otros referentes, las conclusiones del estudio y finalmente, se enlistan las recomendaciones.

8.1 Discusión de los resultados

Con respecto al primer objetivo de la investigación, distinguir los fundamentos teórico-conceptuales de alfabetización digital, se identificó que el concepto ha evolucionado significativamente desde los años 90 hasta la actualidad. Inicialmente, el enfoque estaba en la capacidad de acceder y usar recursos digitales básicos y comprender información a través de computadoras. Con el tiempo, el concepto se ha ampliado moviéndose de un enfoque meramente instrumental hacia una perspectiva más holística para incluir no solo habilidades técnicas, sino también competencias cognitivas, socioemocionales, críticas y éticas. Este hallazgo coincide con las conceptualizaciones Bawden (2001), Benito-Peregrina (2007), Fernández et al. (2021) y Wilson (1998) que esta evolución refleja la creciente complejidad del entorno digital y la necesidad de preparar a los individuos no solo para participar en él, sino también para contribuir de manera ética, crítica y efectiva.

Por otro lado, se infiere un creciente interés del componente social y colaborativo de la alfabetización digital. Autores como Area (2015) y Montes et al. (2019) enfatizan en habilidades relacionadas con la creación de contenido, interacción y la colaboración en entornos digitales. Esto sugiere que la alfabetización digital ahora incluye habilidades interpersonales, como la comunicación efectiva y la

cooperación en línea, reflejando el aumento de la conectividad global y la importancia de las redes sociales y comunidades virtuales. Estas características son propias del modelo propuesto por Sandoval, (2020) en el que afirma que todo estudiantado de la Sociedad del Conocimiento posee un alto acceso a recursos tecnológicos tanto que sus habilidades de comunicación en entornos digitales, se vuelve parte fundamental de su formación.

En relación con las líneas anteriores un tema complejo y multidimensional que se aborda desde varias perspectivas teóricas y que se encuentra en recientes investigaciones, es la gestión de la identidad digital. Esto incluye tanto los datos que un individuo publica activamente (perfiles de redes sociales, blogs o comentarios) como la información pasiva recopilada por terceros (historial de navegación, patrones de compra en línea, entre otros). Este cambio refleja el incremento de analizar la privacidad, seguridad, reputación, el impacto psicológico y social como lo señalan Avello-Martínez et al. (2013), Couldry y Hepp (2017) y Gros y Contreras (2006) en sus publicaciones.

Otro aspecto significativo es que las directrices hacen un llamado a utilizar la alfabetización digital para fomentar la inclusión y la equidad. Este enfoque no solo se centra en el acceso a la tecnología, sino también en la capacidad de usarla de forma que promueva el trabajo, sugiriendo una tendencia de las publicaciones de Abimbola et al. (2024), Amin et al. (2021) y UNESCO (2018), hacia la alfabetización digital como un medio para reducir la brecha digital y empoderar a las poblaciones desfavorecidas.

Aunque menos explícito, un subtexto presente en los fundamentos teóricos resalta la seguridad y la privacidad en el uso de tecnologías digitales. Pues la habilidad de evaluar la información y la conciencia sobre la calidad y seguridad de los contenidos reflejan una preocupación creciente por la protección de la información personal y la navegación segura en entornos digitales. Información que coincide con las nuevas líneas de acción de autores como George (2020) y George y Avello-Martínez (2021) por fomentar un uso reflexivo y responsable de las tecnologías.

Con relación al segundo objetivo de la investigación, diseño y desarrollo de un instrumento de evaluación específico, la Escala de Alfabetización Digital Universitaria (EADU), destinada a medir el nivel de alfabetización digital de los estudiantes universitarios. Los resultados obtenidos tras la aplicación de la EADU mostraron una buena consistencia interna y validez de constructo, lo que sugiere que la escala es una herramienta fiable. Estos hallazgos son consistentes con otros estudios que han desarrollado instrumentos de medición de competencias digitales. Por ejemplo, los trabajos de Restrepo-Palacio y Segovia (2020), Sandoval, et al. (2017) y Spante et al. (2018) sobre la medición de la competencia digital, destacan el valor de utilizar herramientas adaptadas al contexto educativo específico, subrayando que la validez y fiabilidad son cruciales para garantizar la precisión de las evaluaciones. En comparación, la EADU se alinea con estos principios, mostrando que es capaz de captar las dimensiones clave de la alfabetización digital en estudiantes universitarios.

En términos empíricos, la validación de la EADU se compara favorablemente con estudios similares que han desarrollado instrumentos para medir competencias digitales. Por ejemplo, Amin et al. (2021), Hatlevik et al. (2018), Palacios et al. (2021) y Monzón, (2020) resaltan la necesidad de diseñar instrumentos que no solo midan las habilidades técnicas, sino también el uso crítico y ético de las tecnologías digitales. La EADU, al incorporar estos elementos en su diseño y temas emergentes sobre IA, la realidad virtual, la robotización, la dataficación, los nuevos fenómenos como la información errónea y la desinformación, se posiciona como una herramienta robusta para captar una visión holística de la alfabetización digital, lo cual representa una contribución significativa a las necesidades cambiantes de los entornos educativos contemporáneos. Además, los resultados de la presente investigación en términos de consistencia interna (por ejemplo, el valor de Alfa de Cronbach Ordinal) se comparan con estudios como el de Sandoval et al. (2017), quienes reportaron un Alfa de 0.89, o Mejía-Corredor et al. (2023) con un 0.96. Este tipo de comparación permite resaltar este instrumento tiene una consistencia similar.

Con respecto a las dimensiones de alfabetización digital evaluadas en este instrumento (tal como acceso a la información, comunicación, y colaboración) diferencian de estudios como los de Reddy y Andrade (2022), quienes se enfocaron en resolución de problemas y uso seguro de la tecnología. Esto no solo enfatiza diferencias en las dimensiones abordadas, sino también destaca cómo esta escala puede llenar vacíos en la medición integral de la alfabetización digital en estudiantes universitarios.

El tercer objetivo específico consistió en la recopilación de evidencia de validez de constructo relacionadas con el contenido de la escala. Este objetivo buscó asegurar que los ítems de la escala reflejaran adecuadamente las dimensiones teóricas subyacentes de la alfabetización digital. Los resultados obtenidos mediante el AFE indicaron que la EADU posee una estructura de factores sólida que se alinea con el modelo teórico propuesto, validando así la congruencia entre los constructos teóricos y las mediciones empíricas. Este hallazgo es consistente con estudios previos, como el de Amin et al. (2021) y Mejía-Corredor et al. (2023), que subraya el valor de utilizar análisis factoriales para garantizar la validez de los instrumentos de medición educativa, especialmente cuando se busca capturar constructos multidimensionales como lo es, la alfabetización digital. Por lo tanto, esta evidencia fortalece la fiabilidad del contenido de la escala ya que mide efectivamente las dimensiones clave propuestas en el modelo teórico inicial.

Asimismo, los resultados de la validación de constructo de la EADU refuerzan la necesidad de desarrollar instrumentos que no solo sean válidos y fiables, sino que también sean capaces de adaptarse a los cambios en la definición y comprensión de la alfabetización digital. Estudios como el de Ferrari (2013), que propone un marco para las competencias digitales en Europa, sugieren que la alfabetización digital es un constructo en evolución, que requiere instrumentos de evaluación dinámicos y actualizados. En este sentido, la EADU, al demostrar validez de constructo óptimo, se presenta como un instrumento adaptable y alineado con las tendencias actuales en la investigación. Esta adaptabilidad es crucial, ya que

garantiza que la escala permanezca relevante en un panorama educativo en constante cambio, donde la alfabetización digital continúa desarrollándose y expandiéndose.

Un aspecto destacado de esta metodología fue la modalidad asincrónica, la cual permitió la participación de expertos y de los estudiantes con horarios variados y ubicados en diferentes regiones geográficas. Este enfoque consintió flexibilidad a los especialistas para que pudieran gestionar su tiempo de manera eficiente durante el proceso de recopilación de evidencias. En conjunto, todas las fases subsecuentes del procedimiento se llevaron a cabo mediante plataformas digitales. A manera de cierre, es primordial clarificar que, aunque la escala ha mostrado resultados positivos al término de este trabajo, aún se encuentra en una fase inicial de desarrollo.

8.2 Conclusiones

El objetivo general de la investigación, que fue diseñar, desarrollar y obtener evidencias de validez de un instrumento de evaluación sobre alfabetización digital para estudiantes universitarios, permitió abordar la problemática identificada relacionada con la falta de herramientas contextualizadas para medir la alfabetización digital en este grupo. A través del desarrollo del instrumento, se logró no solo cubrir la necesidad de un medio evaluativo pertinente, sino también ofrecer un aporte teórico al enriquecer el campo de estudio con una nueva propuesta conceptual sobre la alfabetización digital.

La metodología de esta investigación incluyó un proceso detallado de validación del instrumento, que abarcó el análisis factorial exploratorio (AFE) y se basó en criterios sólidos de validez de constructo y fiabilidad, garantizando una estructura robusta del instrumento. De esta manera, se documenta un método replicable y adaptable en futuras investigaciones, proporcionando un modelo útil para estudios similares que deseen medir este constructo en contextos educativos.

El instrumento desarrollado tiene un alto potencial de aplicabilidad en instituciones de educación superior, ya que permite evaluar el nivel de alfabetización digital de los estudiantes y ofrece un diagnóstico preciso que puede orientar la creación de programas, políticas educativas y actualizaciones curriculares. Al proporcionar información detallada sobre el dominio de competencias digitales, el instrumento apoya a docentes, orientadores y autoridades académicas en la actualización de políticas, el desarrollo de programas de alfabetización digital y la adaptación de los planes de estudio para reducir brechas en las habilidades digitales de los estudiantes. Así, esta escala constituye una herramienta valiosa para la toma de decisiones pedagógicas, facilitando el diseño de intervenciones específicas que promuevan el desarrollo integral de los estudiantes en el ámbito digital.

Finalmente, desde una perspectiva social, este estudio contribuye a la promoción de competencias digitales esenciales, impulsando una ciudadanía más informada y preparada para enfrentar los desafíos de la era digital. La alfabetización digital se presenta como un factor clave para la inclusión y participación en la sociedad actual, al capacitar a los estudiantes no solo en el uso competente de las tecnologías, sino también en el desarrollo de habilidades críticas. En última instancia, el instrumento diseñado en esta investigación constituye un avance significativo para fomentar una ciudadanía informada, preparada y capaz de adaptarse a un mundo en constante transformación digital.

8.3 Limitaciones

Referente a las limitaciones del estudio, se puede considerar en primer lugar, que el instrumento de evaluación utilizado se basa en un formato de autopercepción, lo que puede llevar a una sobreestimación de las competencias digitales de los participantes, ya que los individuos tienden a valorar sus competencias de manera más favorable de lo que realmente pueden demostrar (Hernández et al.,

2014). Este sesgo inherente a los cuestionarios de autopercepción ha sido ampliamente documentado en la literatura, y puede afectar la validez externa de los hallazgos (Cohen et al., 2011; García, 2018).

Otra limitación significativa es que el estudio se limita a una muestra específica de estudiantes universitarios pertenecientes a tres unidades académicas de la UABC. Aunque se utilizó un muestreo probabilístico estratificado, lo que permite cierto grado de generalización, los resultados no necesariamente son representativos de toda la población universitaria de Baja California, ni de otros contextos educativos similares. Además, el instrumento no está diseñado para apoyar decisiones relacionadas con la selección, retención o promoción de estudiantes, lo que limita su aplicabilidad en otros contextos.

Por otra parte, el estudio se llevó a cabo en un periodo relativamente corto, de 2022 a 2024, lo que representó una limitación significativa para el desarrollo de la investigación. Este lapso reducido impuso restricciones en la profundidad con la que se pudieron abordar ciertos aspectos del estudio. Por ejemplo, no fue posible realizar un seguimiento a largo plazo de la evolución de las competencias digitales en estudiantes. Estudios futuros, con periodos más extendidos, podrían implementar un diseño longitudinal que capture cómo se desarrollan y consolidan estas competencias a lo largo del programa académico. Esta perspectiva permitiría identificar etapas críticas en la adquisición de habilidades digitales y así, diseñar intervenciones más efectivas. A pesar del hecho de que se contemplaron variables de contexto, una mayor duración del estudio permitiría integrar factores culturales y sociales con mayor profundidad, proporcionando una visión más amplia y detallada sobre cómo influyen en el desarrollo de la alfabetización digital. Por último, el tiempo disponible limitó realizar un análisis más exhaustivo de los datos recolectados, en particular un Análisis Factorial Confirmatorio que serviría para validar la estructura teórica de las dimensiones de alfabetización digital evaluadas en el instrumento. Es decir, verificar la adecuación de los factores propuestos en la construcción del instrumento y evaluar el ajuste del modelo.

Incluso, un análisis de subgrupos (como género, edad o nivel de avance académico) permitiría identificar si existen variaciones significativas en las competencias digitales en función de estos factores.

Asimismo, la eliminación de ciertas subdimensiones como programación y protección ambiental, que son relevantes en campos de alta especialización, limitándolo a una evaluación más general de competencias digitales (García, 2018). Esta decisión fue tomada para hacer el instrumento aplicable a un público más amplio, aunque esto también implica una limitación en el nivel de especialización del instrumento. Finalmente, el estudio no considera el impacto de variables externas, como el acceso diferencial a recursos tecnológicos y el apoyo institucional, que pueden influir en los niveles de alfabetización digital de los estudiantes. Esta omisión podría introducir un sesgo adicional en los resultados, limitando la capacidad del estudio para capturar una visión completa de la alfabetización digital en el contexto universitario.

8.4 Recomendaciones

Con base en las limitaciones señaladas, se proponen las siguientes recomendaciones para próximos estudios y aplicaciones del instrumento:

- Extender la revisión de la literatura para fortalecer los antecedentes y los fundamentos teóricos relacionados con alfabetización digital, lo cual permitirá una visión más amplia y profunda del constructo. Esta ampliación debe considerar la inclusión de términos clave adicionales y explorar una mayor diversidad de bases de datos.
- Complementar el cuestionario de autopercepción con pruebas objetivas que evalúen las competencias digitales de manera más directa. Esto podría incluir la integración de tareas prácticas que permitan observar el desempeño real de los estudiantes en situaciones que requieran el uso de tecnologías digitales (Ávalos, 2019; Tirado & Roque, 2019).

- Ampliar la muestra hacia otras universidades y contextos educativos con el objetivo de obtener evidencias de validez.
- Dar seguimiento de evidencias de validez de acuerdo con las recomendaciones de los Estándares de la AERA, APA y NCME (2018). Como, aplicar evaluaciones periódicas de validez de contenido mediante jueces expertos o realizar análisis de consistencia interna cada cierto tiempo.
- Aplicar el instrumento en diferentes regiones del país, para mejorar la generalización de los resultados, además esto permitiría obtener una visión más global y comparativa de la alfabetización digital en diferentes entornos educativos.
- Incluir variables contextuales que puedan influir en la alfabetización digital, como el acceso a recursos tecnológicos, la formación previa en TIC, y la infraestructura institucional. Esto ayudaría a identificar factores clave que afectan el desarrollo de competencias digitales y a diseñar intervenciones más efectivas.
- Adaptar el instrumento al idioma inglés, tomando en cuenta el contexto cultural y educativo de los estudiantes angloparlantes para garantizar que los ítems sean culturalmente relevantes y comprensibles.
- Revisar y actualizar periódicamente las dimensiones evaluadas; tanto en términos y herramientas específicas como en ítems, para reflejar nuevas habilidades. En particular en las dimensiones de seguridad digital, navegación en línea, o creación de contenidos digitales, pues son más sensibles a los cambios tecnológicos.
- Diseñar el instrumento a formato físico para un mayor acceso de aquellos contextos de alta vulnerabilidad que carecen de dispositivos digitales o conexión a internet, especialmente en zonas rurales o en instituciones con recursos limitados.

Referencias

- Abad, F., Olea, J., Ponsoda, V., & García, C. (2011). *Medición de ciencias sociales y de la salud*. Madrid, España; Síntesis.
- Abimbola, C., Nneamaka, O., & Sulaimon, I. (2024). Promoting digital literacy and social equity in education: lessons from successful initiatives. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(3), 687-696. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i3.880>
- Aesaert, K., Van Braak, J., Van Nijlen, D., & Vanderlinde, R. (2015). Primary school pupils' ICT competences: Extensive model and scale development. *Computers & Education*, 81, 326-344. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.021>
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131-142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding* (Technical Report No. JRC67075). Institute for Prospective Technological Studies, Joint Research Centre, European Commission. <https://doi.org/10.2791/82116>
- American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. Joint Committee on Standards for Educational Evaluation.
- American Educational Research Association, American Psychological Association y National Council on Measurement in Education [AERA-APA-NCME]. (2018). *Standards for educational and psychological testing*. AERA-APA-NCME.

- Amin, H., Abid, M., & Akkaya, B. (2021). Development and Validation of Digital Literacy Scale (DLS) and its Implication for Higher Education. *International Journal of Distance Education and E-Learning (IJDEEL)*, 7(1), 24-43. <https://doi.org/10.36261/ijdeel.v7i1.2224>
- Area, M. (2015). La alfabetización digital y la formación de la ciudadanía del S.XXI. *Revista Integra Educativa*, 7(3), 21-33. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432014000300002
- Area, M., & Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: Fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista Española de Documentación Científica, Monográfico*, Art. Monográfico 46-74. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.mono.977>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2021). *Estado actual de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las instituciones de educación superior en México*. https://estudiotic.anuies.mx/Estado_actual_TIC_sencillo_2021_media.pdf
- Ávalos, J. (2019). Trabajo, subjetividades juveniles y cultura digital. Algunas experiencias de jóvenes de Tijuana. *Global Media Journal México*, 15(29), 65-87. <https://doi.org/10.29105/gmjmx15.29-5>
- Avello-Martínez, R., López-Fernández, R., Cañedo-Iglesias, M., Álvarez-Acosta, H., Granados-Romero, J., & Obando-Freire, F. (2013). Evolución de la alfabetización digital: nuevos conceptos y nuevas alfabetizaciones. *Medisur*, 11(4), 450-457. <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2467>
- Avitia, P., & Uriarte I. (2017). Evaluación de la habilidad digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (61), a366 1-13. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.61.861>

- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital (P. Fernández y J. Gómez, Trans). *Anales de documentación*, 5, 361-408. (Trabajo original publicado en 2001). <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2261>
- Beetham, H., McGill, L., & Littlejohn, A. (2009). *Thriving in the 21st century: the report of the LLiDA Project*. <https://goo.gl/3fRhnc>
- Bertram, D. (2008). *Likert Scales... are the meaning of life. Topic report*. <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>
- Benito-Peregrina, A. (2007). La alfabetización digital y tecnológica. Las nuevas formas de exclusión social. *Diálogo*, 269, 28-40
- Brito, L. (17 de septiembre de 2020). *Los nuevos desafíos de la alfabetización*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado 01 de julio de 2023 de <https://www.unesco.org/es/articles/los-nuevos-desafios-de-la-alfabetizacion>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research, Second Edition*. Guilford Publications.
- Carrillo, A., Goyzueta, Y., & Martín, O. (2019). *Alfabetización digital de los docentes en Sonora como estrategia de formación continua*. [Conferencia]. Memoria electrónica del XV Congreso Nacional de Investigación Educativa: Educación en tiempos de cambio, Guerrero, México.
- Carrizo, D., & Moller, C. (2018). Methodological structures of systematic literature review in software engineering: a systematic mapping study. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(Suppl. 1), 45-54. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000500045>
- Castells, M. (1996). *The rise of the network society*. Blackwell.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education* (7th ed.). Routledge.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2021). *La alfabetización digital y la transformación digital en América Latina y el Caribe*. CEPAL.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47356/1/S2100562_es.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2019). *Las personas mayores de América Latina en la era digital: superación de la brecha digital*. CEPAL.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44580/1/RVE127_Sunkel.pdf
- Coppari, N., & Bagnoli, L. (2020). Alfabetización Digital de Docentes: Análisis Teórico y Propuesta de Evaluación Piloto. *Eureka Revista Científica de Psicología*, 17(1):112-140.
<https://ojs.psicoeureka.com.py/index.php/eureka/article/view/115/118>
- Couldry, N., & Hepp, A. (2017). *The Mediated Construction of Reality*. Polity.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Plano-Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Crocker, L., & Algina, J. (2006). *Introduction to classical and modern test theory*. Cengage Learning.
- Delgado, E. (2018). Viejas novedades en Google Scholar. *Universidad de Granada*.
<https://digibug.ugr.es/handle/10481/53692>
- Diario Oficial de la Federación. (2020). *Programa Sectorial de Educación 2020-2024*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562380/Programa_Sectorial_de_Educacion_2020-2024.pdf

Diario Oficial de la Federación. (2021). Ley General de Educación Superior.

https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGES_200421.pdf

Díaz, C. (2015). [Desarrollo e implementación de una metodología para la adaptación de instrumentos de medición en contexto educativo] (Tesis de maestría). Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México.

https://iide.ens.uabc.mx/documentos/divulgacion/tesis/MCE/2012/Carlos_David_Diaz_Lopez.pdf

Downing, S. M., & Haladyna, T. M. (Eds.). (2006). *Handbook of test development*. L. Erlbaum.

Durriyah, T., & Zuhdi, M. (2018). Digital literacy with EFL student teachers: Exploring Indonesian student teachers' initial perception about integrating digital technologies into a teaching unit. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 53-60.

<http://dx.doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.53>

Chim, W. G., & Zapata, A. (2023). La alfabetización digital de los docentes de secundaria de la Ciudad de Mérida, Yucatán, México. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, (37), 1-35.

<https://doi.org/10.25009/cpue.v0i37.2845>

Escobar-Pérez, J., y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36.

Fernández, K., Reyes, S., & López-Ornelas, M. (2021). Apropiación tecnológica, habilidades digitales y competencias digitales de los estudiantes universitarios: mapeo sistemático de la literatura. *Revista Conhecimento Online*, 2, 46-72. <https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.2493>

Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: Un marco para desarrollar y comprender la competencia digital en Europa. Oficina de Publications de la Unión Europea.

- Gadernann, A. M., Guhn, M., & Zumbo, B. D. (2012). Estimating ordinal reliability for Likert-type and ordinal item response data: A conceptual, empirical, and practical guide. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 17*(3), 1-13. <https://doi.org/10.7275/n560-j767>
- García-Ávila, S. (2017). Alfabetización Digital. *Razón y Palabra, 21*(3_98), Art. 3_98 66-81. <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199553113006.pdf>
- García, L. (2018). Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia 21*(1), 09-22. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.19683>
- García, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22*(2), 9-19. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.2391>
- García-Peñalvo, F. J. (2018). *Introducción a las revisiones sistemáticas de literatura*. Salamanca, España: Grupo GRIAL. doi:10.5281/zenodo.1193285
- Garay, L. (2017). *Alfabetización digital, Programas oficiales y realidades de aprendizaje. Trayectorias de universitarios activistas de colectivos estudiantiles*. [Conferencia]. Memoria electrónica del XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa: Educación para la justicia social, San Luis Potosí, México. <https://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1641.pdf>
- George, C. (2020). Alfabetización y alfabetización digital. *Transdigital, 1*(1), 1-17. <https://doi.org/10.56162/transdigital15>
- George, C., & Avello-Martínez, R. (2021). Alfabetización digital en la educación. Revisión sistemática de la producción científica en SCOPUS. *RED. Revista de Educación a Distancia, 66*(21), 1-21. <http://dx.doi.org/10.6018/red.444751>

- George, D., y Mallery, P. (2019). *IBM SPSS Statistics. 25 step by step. A simple guide and reference* (5ta ed.). Routledge. ISBN: 978-1-138-49104-5.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*, Wiley, New York NY.
- Gobierno de México. (s.f.). *Programa Piloto de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD)*.
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162190/PROGRAMA_PILOTO_DE_INCLUSIO
N_Y_ALFABETIZACION_DIGITAL_PIAID_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162190/PROGRAMA_PILOTO_DE_INCLUSIO_N_Y_ALFABETIZACION_DIGITAL_PIAID_.pdf)
- González, M., Rivoir, A., Lázaro-Cantabrana, J., & Gisbert-Cervera, M. (2020). ¿Cuánto importa la competencia digital docente? Análisis de los programas de formación inicial docente en Uruguay. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 6(2), 128-140.
<https://doi.org/10.24310/innoeduca.2020.v6i2.5601>
- González-Montesinos, M., & Backhoff, E. (2010). Validación de un cuestionario de contexto para evaluar sistemas educativos con Modelos de Ecuaciones Estructurales. *RELIEVE*, 16 (2), p- 1-17.
http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2_1.htm
- Gros, B., & Contreras, D. (2006). La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. *Revista Iberoamericana de educación*, 42, 103-125.
- Gutiérrez, B. (2021). Estimación de las habilidades digitales para el manejo de información, comunicación y aspectos éticos del estudiante de nuevo ingreso en universidad [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Baja California].
- Haladyna, T. M. (2004). *Developing and validating multiple-choice test items* (3rd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Haladyna, T. M., & Rodríguez, M. C. (2013). *Developing and Validating Test Items*. Routledge.

- Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., & Loi, M. (2018). Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers & Education, 118*, 14-26.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Hernan, J. L. (2010). Impact of assessment on classroom practice. En P. Peterson, E. Baker, y B. McGaw (Eds.), *International encyclopedia of education* (3a ed., Vol. 4, pp. 69-74). Elsevier.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. México: Editorial Mc Graw Hill Education.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Herrera-Aguilar, M., Medina-Aguilar, G. A., & Martínez-Musiño, C. (2015). La alfabetización informacional y la alfabetización digital en estudiantes de Comunicación. El caso de la Universidad Autónoma de Querétaro. En *Claves para la comprensión de la cultura digital* (Primera, pp. 11-42). Universidad Autónoma de Querétaro. <http://eprints.rclis.org/28715/2/libro-claves-ok.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. edición). México: Mc Graw Hill.
- Hinostroza, J. E. (2017). Competencias digitales docentes: definiciones, marcos y estándares. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20*(1), 35-55.
- Holgado-Tello, F. P., Chacón-Moscoso, S., Barbero-García, I., & Vila-Abad, E. (2010). Polychoric versus Pearson correlations in exploratory and confirmatory factor analysis of ordinal variables. *Quality & Quantity, 44*(1), 153-166.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (21 de julio de 2022). *Matrícula escolar por entidad federativa según nivel educativo, ciclos escolares seleccionados de 2000/2001 a 2021/2022*.
https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Educacion_Educacion_06_a36c6b2e-fe8f-486a-b5d2-239a02eb0baa
- Johannesen, M., Leikny, O., & Tonje, G. (2014). Notion in Motion: Teachers' digital competence. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 300-312. <https://www.idunn.no/doi/full/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-05>
- Katz, I. (2007). Testing Information Literacy in Digital Environments: ETS's iSkills Assessment. *Information Technology and Libraries*, 26(3), 3-12. <https://doi.org/10.6017/ital.v26i3.3271>
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2001). *Investigación del comportamiento* (4ta ed.) (Traductor Pineda, L. y Mora I.). McGraw Hill.
- Krumsvik, R. (2008). The emerging digital literacy among teachers in Norway. The story of one digital literate teacher. In R. Koboyashi (Ed.), *New educational technology* (p.105-155. New York, NY: Nova Science Publishers, Inc.
- Lamoth, Y., Montero, J. L., & García, J. (2020). La Alfabetización Digital en los docentes universitarios: un reto para las universidades contemporáneas. *EduSol*, 20(73), 193-205.
<http://scielo.sld.cu/pdf/eds/v20n73/1729-8091-eds-20-73-193.pdf>
- Lane, S., Raymond, M. R., Haladyna, T. M., y Downing, S. M. (2016). Test development process. En S. Lane, M. R. Raymond y T. M. Haladyna (Eds.), *Handbook of test development* (2a ed., pp. 3-18). Routledge.
- Leighton, J. P. (2017). *Using Think-Aloud Interviews and Cognitive Labs in Educational Research*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199372904.001.0001>

- List, A. (2019). Defining digital literacy development: An examination of pre-service teachers' beliefs. *Computers & Education*, 138, 146-158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.009>
- Lizárraga, A., López, R., & López, E. (2021). Evaluación de la calidad de la modalidad semipresencial en Educación Superior: una revisión sistemática de la literatura. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 11, 131–149. <https://doi.org/10.6018/riite.482601>
- Lobmeier, J. H. (2010). *Nonexperimental Designs*. En *Encyclopedia of research design*. SAGE Publications, <https://www.doi.org/10.4135/9781412961288>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Manzanilla-Granados, H., Navarrete-Cazales, Z., & Ocaña-Pérez, L. (2021). Alfabetización digital en México: una revisión histórico-comparativa de políticas y programas. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 5(2), 183-197. <https://doi.org/10.33010/recie.v5i2.1348>
- Martí, M. C., Veiga de Cabo, J., & Sanz-Valero, J. (2008). Alfabetización digital: un peldaño hacia la sociedad de la información. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(210), 11-15. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2008000100003>
- Martin, A. (2006). DigEuLit: Concepts and tools for digital literacy development. *Innovations in Education and Teaching International*, 43(4), 349-362.
- Martín-García, A. V., Rueda-Cantuche, J. M., Pérez-Torregrosa, A. B., & Medina-Rivilla, A. (2020). Validación de un instrumento para evaluar competencias digitales en estudiantes universitarios. *Revista de Educación a Distancia*, 20(64), 1–20. <https://doi.org/10.6018/red.413621>
- Martínez, M., Hernández, M., & Hernández, M. (2006). *Psicometría*. Madrid: Alianza Editorial

- Martínez, R. J. (2014). *Evaluación de reactivos en pruebas psicométricas: Técnicas y herramientas*. Editorial Trillas.
- Mateo, J. (2006). Sociedad del Conocimiento. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 728(2), 145-151.
<https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/18/18>
- Medina, N. F. (2015). Las variables complejas en investigaciones pedagógicas. *Apuntes Universitarios. Revista de Investigación*, 5(2),9-18.
- Mejía-Corredor, C., Ortega-Ferreira, S., Maldonado-Currea, A., & Silva-Monsalve, A. (2023). Adaptación del cuestionario para el estudio de la competencia digital de estudiantes de educación superior (CDAES) a la población colombiana: [Adapting the questionnaire for the study of digital competence of students in higher education (CDAES) to the Colombian population]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 68, 43–85. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.98765>
- Miotto, A. I., da Costa, A., & Suyo, J. A. (2022). Revisión sistemática sobre la formación inicial del profesorado en tecnologías digitales: iniciativas y posibilidades. *Bordón: Revista de pedagogía*, 74(1), 123-140. [10.13042/Bordon.2022.90806](https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.90806)
- Monjelat, N., Peralta, N., & San Martín, P. (2022). Saberes y prácticas con TIC: ¿instrumentalismo o complejidad? - Un estudio con maestros de primaria argentinos. *Perfiles educativos*, 43(171), 84-101. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.171.59225>
- Montes, R., Prado, J., Paz, C., & Valdez, M. (2019). Alfabetización informacional y digital mediante b-learning. *InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior*, 6(1), 13-22.
<https://doi.org/10.29156/inter.6.1.1>
- Monzón, E. (2020). *Alfabetización digital en el aula*. Proceedings of the Digital World Learning Conference CIEV 2019. 89-98. <http://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/960>

- Morales, P. (2011). El análisis factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios. *Revista Comillas*, 1-45.
<https://web.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>
- Muñiz, J. (2018). Introducción a la Psicometría: Teoría clásica y TRI. España: Ediciones Pirámide.
- Muñiz, J., y Fonseca-Pedrero, E. (2019). Diez pasos para la construcción de un test. *Psicothema*, 31(1), 7–16. <https://doi.org/10.7334/psicothema2018.291>
- Navarrete, Z., Manzanilla, H. M., & Ocaña, L. (2020). La educación básica a distancia en el contexto de la pandemia en México. Potencialidades y limitaciones. *Revista Educiencia*, 5(2), 6-19.
<https://doi.org/10.29059/educiencia.v5i2.191>
- Navarro, C., & Ramírez, M. (2018). Mapeo sistemático de la literatura sobre evaluación docente (2013-2017). *Educação e Pesquisa*, 44, 1-23. <https://bit.ly/3jpIH9f>
- Nunnally, J., & Bernstein, I. (2010). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill/Pearson.
- Ordorika, I. (2020). Pandemia y educación superior. *Revista de la Educación Superior*, 49(194), 1-8.
<https://doi.org/10.36857/resu.2020.194.1120>
- Organización de Estados Iberoamericanos (8 de septiembre de 2021). *Hacia la alfabetización digital en Iberoamérica*. <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/noticias/hacia-la-alfabetizacion-digital-en-iberoamerica>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (24 de junio de 2022). *Qué debe saber sobre la alfabetización*. París: UNESCO.
<https://www.unesco.org/es/literacy/needknow#:~:text=La%20UNESCO%20define%20la%20alfabetizaci%C3%B3n,decente%20y%20la%20iniciativa%20empresarial.>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2018). A Global Framework of Reference on Digital Literacy; UNESCO Institute for Statistics: Montreal, QC, Canada. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/literacy/need-know#:~:text=La%20UNESCO%20define%20la%20alfabetizaci%C3%B3n,decente%20y%20la%20iniciativa%20empresarial>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2019). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*. OECD. Publishing: Paris, France. https://www.oecd-ilibrary.org/sites/df80bc12-en/index.html?itemId=/content/publication/df80bc12-en&_csp_=53a91137adce4a3a859955ebb548509c&itemIGO=oecd&itemContentType=book.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2020). *Educación e infancia en el siglo XXI el bienestar emocional en la era digital*. OCDE. <https://www.oecd.org/education/ceri/Educaci%C3%B3n-e-infancia-en-el-siglo-XXI-Bienestar-emocional-en-la-era-digital.pdf>
- Palacios, J., Fuster, D., Rodríguez, J., Ávila, G., & Fernández Díaz, C. (2021). Alfabetización digital universitaria en estudiantes de ingeniería en tiempos de pandemia. *Nexo Revista Científica*, 34(06), 1562–1574. <https://doi.org/10.5377/nexo.v34i06.13117>
- Palomé, G., & Escudero, A. (2019). *Factores que dificultan la obtención de resultados óptimos en la alfabetización digital en Enfermería en la educación superior: una revisión sistemática de la literatura especializada*. [Conferencia]. Memoria electrónica del XV Congreso Nacional de Investigación Educativa: Educación en tiempos de cambio, Guerrero, México. <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/0812.pdf>
- Payne, G., & Payne, J. (2004). Quantitative methods. *In Key concepts in social research*. SAGE Publications. <https://www.doi.org/10.4135/9781849209397>

- Penfield, R., & Giacobbi, P. (2004). Applying a score confidence interval to Aiken's item content-relevance index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213-225. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804_3
- Pérez, J. (2008). Competencias mediáticas: un desafío para la educación en la era digital. *Revista Comunicar*, 30(15), 83-90. <https://doi.org/10.3916/c30-2008-01-009>
- Piñera, D. (1997). *Historia de la Universidad Autónoma de Baja California 1957-1997*. Universidad Autónoma de Baja California: México.
- Ponce, J., Castañeda, L., & López, F. (Coords.). (2022). *Estado actual de las tecnologías de la información y comunicación en las Instituciones de educación superior en México: estudio 2022*. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
- Ramírez, A., & Casillas, A. (coords.). (2014). *Háblame de TIC: Tecnología Digital en la Educación Superior*. Córdoba, Argentina: Brujas.
- Ramírez, A., Rodríguez, E., Pirela, A., & Castillo, I. (2021). Habilidades digitales e interés por estudiar en la modalidad E-Learning en estudiantes de Bachillerato. *Revista de Ciencias Sociales* 27 (4), 30-48.
- Ramírez, J., González, F., & López, A. (2019). Desarrollo de un instrumento de recolección de datos para la evaluación del nivel de alfabetización digital de estudiantes universitarios. *Revista de Iniciación Científica*, 5(2) 59-71. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v5.2.2506>
- Real Academia Española. (2020). *En Diccionario de la Lengua Española*. <https://dle.rae.es/alfabetizar>
- Reddy, C. R., & Andrade, D. A. (2022). Digital literacy in higher education: Validating a digital literacy instrument for university students in Brazil. *Journal of Educational Technology Research and Development*, 70(4), 1023–1040. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10123-4>

- Restrepo-Palacio, S., & Segovia, Y. (2020). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital en Educación Superior. *Revista Evaluación y Políticas Públicas en Educación*, 28(109) 932-961. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002801877>
- Reyna, L., & Campos, M. (2023). Desarrollo de un marco de referencia para la alfabetización digital de estudiantes de ciencias de la salud en México: Development of a reference framework for digital literacy of health sciences students in Mexico. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(6), 1548–1557. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1547>
- Rodríguez, R. M. (2021). Pensamiento crítico y alfabetización digital en la escolaridad mexicana: crisis a la luz de la posverdad. *Propuestas educativas*, 3(6), 140-151. <https://doi.org/10.33996/propuestas.v3i6.707>
- Romero-Rodríguez, L. M., Ramírez-Montoya, M. S., & González-Ramírez, J. A. (2019). Development and validation of a digital literacy questionnaire for university students in Latin America. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 42–56. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.344>
- Salado, I., Amavizca, R., & Rodríguez, R. (2020). Alfabetización digital de estudiantes universitarios en las modalidades presencial y virtual. *Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa*, 5(1), 30-47. https://www.researchgate.net/profile/Lilian-Salado/publication/339498692_Lilian_Ivetthe_Salado_Rodriguez/links/5e55fa4da6fdccbeba0314fa/Lilian-Ivetthe-Salado-Rodriguez.pdf
- Salado, L., Amavizca, S., Richart, R., & Rodríguez, R. (2019). Alfabetización digital de estudiantes universitarios en las modalidades presencial y virtual. *REIIE. Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 5(1), 30-47. <https://sites.google.com/cresur.edu.mx/reiie/>

- Sandoval, M. (2016). Estimación de las habilidades digitales de universitarios con mediación de dispositivos portátiles [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Baja California]. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California.
<https://hdl.handle.net/20.500.12930/1050>
- Sandoval, P., Rodríguez, F., & Maldonado, A. (2017). Evaluación de la alfabetización digital y pedagógica en TIC, a partir de las opiniones de estudiantes en Formación Inicial Docente. *Educação e Pesquisa*, 43(1), 127-143. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201701154907>
- Sandoval, C. (2020). La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 24-31.
<https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/download/138/366/1397>
- Secretaría de Educación Pública. (2018). Libro blanco. *Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD), ahora denominado Programa de Inclusión Digital (PID)*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/419328/Libro_Blanco_de_la_Coordinacion_General_prende.mx.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2020). *La Estructura del Sistema Educativo Mexicano*.
https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1447/1/images/sistemaedumex09_01.pdf
- Selwyn, N. (2010). Degrees of Digital Division: Reconsidering Digital Inequalities and Contemporary Higher Education. Redefining the Digital Divide in Higher Education. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 7(1), 33-42.
http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n1_selwyn/v7n1_selwyn

- Silva, L. (2012). H-index and Google Scholar: An Inclusive Sciencimetrics Symbiosis. *Revista del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba, ACIMED*, 23(3), 308-322.
<http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v23n3/aci09212.pdf>
- Silva-Quiroz, J., Abricot-Marchant, N., Aranda-Faúndez, G., & Rioseco-País, M. (2022). Diseño y Validación de un instrumento para evaluar competencia digital en estudiantes de primer año de las carreras de educación de tres universidades públicas de Chile. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 319-335. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2333>
- Sireci, S., y Faulkner-Bond, M. (2014). Validity evidence based on test content. *Psicothema*, 26.1, 100-107. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.256>
- Skjong, R., & Wentworth, B. (2000). Expert Judgement and risk perception. *International Society of Offshore and Polar Engineers*, 1-8. <http://research.dnv.com/skj/Papers/SkjWen.pdf>
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1519143. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- Sunkel, G., & Ullmann, H. (2019). Las personas mayores de América Latina en la era digital: superación de la brecha digital. *Revista de la CEPAL*, 127(4), 243-268.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/80368184-dd91-4a12-a5b4-b3d23e870e45/content>
- Tirado, P., & Roque, M. (2019). TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67), 31-47.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>

- Toma, R. B., & Lederman, N. G. (2020). A Comprehensive Review of Instruments Measuring Attitudes Toward Science. *Research in Science Education*, 52(2), 567-582. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09967-1>.
- Torres-Salinas, D., Ruiz-Pérez, R., & Delgado-López-Cózar, E. (2009). Google Scholar como herramienta para la evaluación científica. *El profesional de la información*, 8(5), 501-510. <https://doi.org/10.3145/epi.2009.sep.03>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Trujillo, J. M.; López, J. A., & Pérez, E. (2011). Caracterización de la alfabetización digital desde la perspectiva del profesorado: la competencia docente digital. *Revista iberoamericana de educación*, 55(4), 1-16. <https://rieoei.org/RIE/article/view/1579>
- Unión Europea. (2018). *DigComp 2.1: El marco de competencias digitales para los ciudadanos con ocho niveles de dominio y ejemplos de uso*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Unión Europea. (2020). *Marco Europeo de Competencias Digitales (DigComp)* [Archivo PDF]. EPALE. <https://epale.ec.europa.eu/es/content/marco-europeo-de-competencias-digitales-digcomp>
- Universidad de Baja California. (2022a). *Acuerdo Creación del CIAD* [Archivo PDF]. http://ciad.mx1.uabc.mx/wp-content/uploads/2022/11/Acuerdo_Creacin_del_CIAD.pdf
- Universidad Autónoma de Baja California. (2024). *Sistema de indicadores y estadísticas institucionales*. <https://indicadores.uabc.mx>
- Universidad Autónoma de Baja California. (s.fc). *¿Quiénes somos?* <http://www.uabc.mx/acercadeuabc/>

- Universidad Autónoma de Baja California. (2023). *Plan de Desarrollo Institucional 2023-2027* [Archivo PDF]. http://planeacion.uabc.mx/pdi2023/docs/UABC_PDI_2023-2027_Extendido.pdf
- Universidad Autónoma de Baja California. (2022a). *Licenciatura en Ciencias de la Educación. Plan de Estudios 2022-2*. [Archivo PDF]. <https://fcays.ens.mx/carrera/ciencias-de-la-educacion/pdf>
- Uribe-Tirado, A. (2012). *La formación en competencias informáticas e informacionales en la Universidad de Antioquia. Un trabajo desde tres frentes en busca del multialfabetismo*. 1-17.
<http://eprints.rclis.org/16931/>
- Van Deursen, A., & Van Dijk, J. (2010). Measuring internet skills. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(10), 891-916. <https://doi.org/10.1080/10447318.2010.496338>
- Van Dijk, J. (2005). *The deepening divide: Inequality in the information society*. SAGE Publications.
- Valdés, A., García, F., Torres, G., Urías, M., & Grijalva, C. (2019). *Medición en investigación*. Instituto Tecnológico de Sonora. [https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ciencias-sociales/MEDICI%C3%93N%20EN%20INVESTIGACI%C3%93N%20\(1\).pdf](https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ciencias-sociales/MEDICI%C3%93N%20EN%20INVESTIGACI%C3%93N%20(1).pdf)
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403-413.
- Warschauer, M. (2003). *Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide*. MIT Press.
- Wilson, M. (1998). To dissect a frog or design an elephant: teaching digital information literacy through the library Gateway. *Inspel*, 32(3), 189-195.
- Zumbo, B. D., Gadermann, A. M., & Zeisser, C. (2007). Ordinal versions of coefficients alpha and theta for Likert rating scales. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 6(1), 21-29.
<https://doi.org/10.22237/jmasm/1177992180>

Anexos

Anexo A. Tablas de operacionalización

Área	Definición	Dimensión	Niveles	Descripción de los niveles (N)	Descripción de la competencia	No.	Ítems		
1. BÚSQUEDA Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y DATOS	Articular necesidades de información, buscar datos, y contenidos en entornos digitales, acceder y navegar por ellos. Juzgar la relevancia de la fuente y su contenido. Almacenar, gestionar y organizar datos digitales, información y contenidos.	1.1 Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo: De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Identificar mis necesidades de información, encontrar datos, información y contenidos a través de búsquedas sencillas en entornos digitales.	i1	Sé que algunos de los contenidos en línea, derivados de los resultados de búsqueda, pueden solicitar una cuota de pago o suscripción para poder acceder a ellos, es decir, no son de acceso gratuito. Puedo utilizar algoritmos de inteligencia artificial (IA) para generar respuestas adaptadas al usuario.		
			Intermedio	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Realizar búsquedas rutinarias y bien definidas para encontrar información, datos y contenidos en entornos digitales.	i3		Puedo elegir el motor de búsqueda que más se ajuste a mis necesidades de información.	
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Aplicar búsquedas de información para obtener datos, informaciones y contenidos y navegar por ellos.	i4	Se realizar búsquedas para conseguir el resultado deseado al interactuar con agentes conversacionales o altavoces inteligentes (ej. Siri, Alexa, Google Assistant).		
		1.2 Evaluar datos, información y contenidos digitales	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo: De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Detectar la fiabilidad y seriedad de fuentes habituales de datos, información y contenidos digitales.	i5	Sé que los entornos en línea contienen información diversa, incluso errónea, que pueden generar desinformación, y que, aunque el tema sea ampliamente difundido no tiene por qué significar que la información sea exacta.		
			Intermedio	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Realizar el análisis, interpretación y evaluación de datos, información y contenidos digitales.	i6	Sé que, si bien la IA pueden ofrecer una amplia variedad de funcionalidades y beneficios en diversas áreas, del mismo modo dicha información puede incluir sesgos.		
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Valorar de forma crítica la fiabilidad y seriedad de datos, informaciones y contenidos digitales.	i8	Puedo diferenciar los contenidos patrocinados de otros contenidos en línea (ej. reconocer los contenidos patrocinados). Puedo encontrar al autor/a o la fuente de la información primaria, para verificar si es creíble (ej. un experto en una disciplina pertinente).		
		1.3 Gestión de datos, información y contenidos digitales	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo: De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Reconocer dónde organizar, almacenar y recuperar datos, información y contenidos de forma sencilla en un entorno digital estructurado.	i9	Sé que diversas aplicaciones de Internet, incluso los teléfonos móviles recogen y procesan datos personales, de comportamiento y contextuales.		
			Intermedio	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Organizar datos, información y contenidos en entornos digitales estructurados.	i10	Sé que existen repositorios de datos abiertos en los que cualquiera puede obtener información para apoyar diversas actividades de índole académico.		
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Adaptar la gestión de la información, los datos y los contenidos a la forma más apropiada para su almacenamiento y recuperación.	i11	Puedo recopilar datos digitales utilizando herramientas básicas, como formularios en línea, y presentarlos de forma accesible.		
								i12	Soy capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de almacenamiento (ej. dispositivos locales, red local, nube) y cuáles son los más adecuados de utilizar mis actividades académicas.

Definición	Dimensión	Niveles	Descripción	Descripción de la competencia	Ítem	Ítems	
2. COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN	2.1 Interactuar a través de tecnologías digitales	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios,	Identificar tecnologías digitales de comunicación apropiados para un contexto determinado.	i13	Reconozco que diversos servicios de comunicación y entornos digitales (ej. las redes sociales) utilizan mecanismos para influir en el comportamiento de las personas.	
		Intermedio	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Seleccionar diversas tecnologías digitales de comunicación apropiadas para un contexto determinado	i14	Sé qué herramientas y servicios de comunicación (ej. smartphone, correo electrónico, videoconferencia, red social, podcast) son apropiados en circunstancias específicas (ej. sincrónico, asincrónico), dependiendo de la audiencia, el contexto y el propósito de la comunicación.	
		Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Adaptar el medio de comunicación más adecuado a un contexto determinado.	i15	Puedo asumir diversas funciones en una videoconferencia (ej. moderar una sesión, grabar audio y video).	
					i16	Soy capaz de lograr una comunicación eficaz en modo asíncrono (no simultáneo) utilizando herramientas digitales (ej. para informar y dar instrucciones, compartir ideas, hacer comentarios y programar reuniones).	
		2.2 Compartir a través de tecnologías digitales	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Reconocer las tecnologías digitales sencillas y adecuadas para compartir datos, información y contenidos digitales.	i17	Sé que todo lo que se comparte públicamente en línea (ej. imágenes, videos, sonidos) puede utilizarse para suministrar información de entrenamiento en los sistemas de IA.
			Intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Actuar como intermediario para compartir información y contenidos a través de las tecnologías digitales.	i18	Conozco el rol y responsabilidad del facilitador en línea para estructurar y guiar un grupo de discusión (ej. ser intermediario al compartir información en entornos digitales).
	Avanzado		De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos,	Determinar las tecnologías digitales más apropiadas para compartir información y contenidos.	i19	Sé compartir contenidos digitales en múltiples dispositivos (ej. desde un smartphone a Google Drive), para realizar mis actividades académicas.	
	2.3 Participación ciudadana a través de las tecnologías digitales	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios,	Reconocer las tecnologías digitales sencillas y apropiadas para capacitarme y participar en la sociedad como ciudadano.	i20	Puedo compartir información desde mi propio dispositivo (ej. gráficos desde una laptop) para apoyar un mensaje que se transmite en tiempo real en una videoconferencia.	
					i21	Reconozco que lo que determina si los resultados de un sistema de IA son positivos o negativos para la sociedad, es cómo se utiliza, quién lo usa y con qué fines.	
		Intermedio	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos,	Debatir sobre tecnologías digitales sencillas y apropiadas para capacitarme y participar en la sociedad como ciudadano.	i22	Identifico el rol de los medios de comunicación tradicionales (ej. periódico, radio, televisión) y de los digitales (ej. Twitter, Internet).	
	2.4 Colaboración a través de las tecnologías digitales	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Elegir herramientas y tecnologías digitales sencillas para los procesos de colaboración.	i23	Conozco los diferentes tipos de servicios digitales que ofrece la universidad: la biblioteca digital, sistema de gestión de registros académicos, portal de alumnos, servicios de asesoramiento y tutoría en línea.	
					i24	Sé identificar las áreas en las que la IA puede aportar beneficios a diversos aspectos de mi vida universitaria.	
2.4 Colaboración a través de las tecnologías digitales	Intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Seleccionar herramientas y tecnologías digitales específicas para los procesos colaboración.	i25	Puedo utilizar herramientas y tecnologías digitales para los procesos de colaboración a distancia.		
				i26	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Para crear contenidos digitales con otras personas, es importante contar con buenas habilidades sociales (ej. una comunicación eficaz y eficiente) para compensar las limitaciones de la comunicación en línea.		

Área	Definición	Dimensión	Niveles	Descripción	Descripción de la competencia	Ítem	Ítems
3. CREACIÓN DE CONTENIDOS DIGITALES	Crear y editar contenidos digitales. Mejorar e integrar información y contenidos en un cuerpo de conocimientos existente, al tiempo que se comprende cómo deben aplicarse los derechos de autor y las licencias. Saber cómo elaborar instrucciones comprensibles para un sistema informático.	3.1 Desarrollo de contenidos	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Identificar formas de crear y editar contenidos sencillos en formatos sencillos.	i37	La “accesibilidad digital “ significa garantizar que todo el mundo, incluidas las personas con discapacidad, puedan utilizar y navegar por Internet.
			Intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios,	Expresarme a través de la creación de medios digitales.	i38	Sé que la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) son distintas formas de explorar entornos simulados e interacciones dentro del mundo digital y físico.
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Adaptar la expresión de mi persona mediante la creación de los medios digitales más adecuados.	i39 i40	Sé seleccionar distintos formatos digitales según la finalidad de este (ej. guardar documentos editables y/o que no se pueda modificar, pero sí imprimir). Soy capaz de crear contenidos digitales para apoyar mis ideas y opiniones (ej. presentaciones interactivas).
		3.2 Integración y reelaboración de contenido digital	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Seleccionar formas de modificar, perfeccionar, mejorar e integrar elementos sencillos de contenido e información nuevos para crear otros nuevos y originales.	i41	Soy capaz de crear infografías y carteles que combinen información y datos visuales utilizando aplicaciones o softwares disponibles en Internet.
			intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Debatir las formas de modificar, perfeccionar, mejorar e integrar nuevos contenidos e información para crear otros nuevos y originales.	i42 i43	Sé utilizar herramientas y aplicaciones para mejorar la accesibilidad de los contenidos digitales (ej. complementos, plugin, extensiones para añadir subtítulos a videos). Sé cómo incorporar contenidos digitales en actividades académicas (ej. melodías o audios a un video).
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Evaluar las formas más adecuadas de modificar, perfeccionar, mejorar e integrar nuevos elementos e información específicos	i44	Soy capaz de crear algo nuevo a partir de un contenido digital existente utilizando procesos de diseño iterativos (ej. crear, analizar y refinar ideas).
		3.3 Derechos de autor (Copyright) y licencias de propiedad intelectual	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Identificar reglas sencillas de derechos de autor y licencias que se aplican a los datos, la información digital y los contenidos	i45	Sé que los contenidos, bienes y servicios digitales pueden estar protegidos por derechos de propiedad intelectual (ej. derechos de autor, marcas, diseños, patentes).
			intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Debatir las reglas de los derechos de autor y las licencias que se aplican a la información y los contenidos digitales.	i46 i47	Conozco las limitaciones legales del uso y el intercambio de contenidos digitales (ej. artículos, libros) y las posibles consecuencias de las acciones ilegales (ej. compartir contenidos protegidos por derechos de autor, puede dar lugar a sanciones legales). Soy capaz de seleccionar contenidos digitales para descargarlos o cargarlos legalmente (ej. bases de datos y herramientas de dominio público, licencias abiertas).
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Elegir las normas más adecuadas que aplican los derechos de autor y las licencias a los datos, la información digital y los contenidos.	i48	Puedo compartir contenidos digitales de forma legal (ej. compruebo las condiciones y los regímenes de licencia disponibles, como los distintos tipos de Creative Commons).

Área	Definición	Dimensión	Niveles	Descripción	Descripción de la competencia	Ítem	Ítems	
4. SEGURIDAD	Proteger los dispositivos, los contenidos, los datos personales y la privacidad en entornos digitales. Proteger la salud física, salud psicológica y ser consientes de las tecnologías digitales el bienestar social y la inclusión social. Ser consientes de impacto medioambiental, impacto de las tecnologías digitales y su uso.	4.1 Protección de dispositivos	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Identificar formas sencillas de tener en cuenta la fiabilidad y la privacidad.	i49	Tengo distintas contraseñas seguras en los diferentes servicios en línea para evitar que mis datos sean vulnerables, es decir hackeados.	
			Intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Explicar las formas de tener en cuenta la fiabilidad y la privacidad.	i50	Conozco medidas para proteger los dispositivos y evitar su vulnerabilidad (ej. contraseña, huellas dactilares, cifrado).	
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Evaluar las formas más adecuadas para tener en cuenta la fiabilidad y la privacidad.	i51	Sé aplicar programas y servicios de protección para mantener más seguros los contenidos digitales y los datos personales. (ej. antivirus, antimalware, cortafuegos)	
							i52	Sé cómo activar la autenticación de dos factores cuando está disponible.
		4.2 Protección de datos personales y privacidad	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Identificar declaraciones sencillas de política de privacidad sobre el uso de los datos personales en los servicios digitales.	i53	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente definición? Considero que la "identificación electrónica segura", está diseñada para garantizar el intercambio de datos personales con terceros.	
			Intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Indicar las declaraciones de política de privacidad sobre el uso de los datos personales en los servicios digitales.	i54	Considero que la "política de privacidad" de una app o servicio debe explicar qué datos personales recoge (ej. nombre, marca del dispositivo, geolocalización del dispositivo), y si los datos se comparten con terceros.	
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Evaluar la idoneidad de las declaraciones de política de privacidad sobre el uso de los datos personales.	i55	Sé cómo identificar los mensajes de correo electrónico sospechosos que intentan obtener información sensible (ej. datos personales, identificación bancaria) o que podrían contener programas maliciosos.	
						i56	Sé aplicar las medidas de seguridad básicas en los pagos en línea (pe. en el SUEP - Sistema Universitario Electrónico de Pagos).	
		4.3 Protección de la salud y el bienestar	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Identificar tecnologías digitales sencillas para el bienestar social y la inclusión social.	i57	Sé que algunas acciones o imágenes propuestas por algunas apps podrían tener efectos negativos en la salud física o mental (ej. ver imágenes corporales "idealizadas" puede provocar ansiedad).	
	Intermedio		De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Mostrar diferentes formas de evitar los riesgos para la salud y las amenazas al bienestar físico y psicológico mientras se utilizan las tecnologías digitales.	i58	Sé cómo aplicar una serie de estrategias de control y limitación del uso digital (ej. normas y acuerdos sobre los tiempos sin pantalla, restringir el acceso dispositivos).		
	Avanzado		De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Adaptar las formas más adecuadas para protegerme y proteger a los demás de los peligros en los entornos digitales.	i59	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Sé reconocer algunas técnicas diseñadas para manipular y/o debilitar la propia capacidad de control de las decisiones en actividades en línea (ej. clickbait, gamificación, nudging).		
					i60	Puedo seguir estrategias de protección para luchar contra la victimización en línea (ej. bloquear la recepción de mensajes del remitente(s), no reaccionar/responder, reenviar o guardar los mensajes como prueba para los procedimientos legales, borrar los mensajes negativos para evitar que sean vistos).		

Área	Definición	Dimensión	Niveles	Descripción	Descripción de la competencia	Ítem	Ítems
5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Identificar necesidades y resolución de problemas conceptuales, situaciones y problemáticas en el entorno digital. Utilizar herramientas digitales para innovar procesos y productos. Para mantenerse al día con la evolución digital.	5.1 Resolución de problemas técnicos	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Identificar problemas técnicos sencillos al manejar dispositivos y utilizar entornos digitales.	i61	Reconozco algunas razones por las que un dispositivo digital puede no conectarse en línea (ej. contraseña Wifi incorrecta, modo avión activado).
			Intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Evaluar los problemas técnicos al utilizar entornos digitales y manejar dispositivos digitales.	i62	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Las causas más frecuentes de problemas en el Internet, en dispositivos digitales y en aplicaciones, están relacionados con la conectividad/ disponibilidad de la red, la batería/energía, la potencia de procesamiento limitada.
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Resolver problemas con las soluciones más adecuadas.	i63 i64	Sé cómo resolver un problema de cámara y/o de micrófono en una reunión en línea. Puedo encontrar soluciones en Internet cuando se enfrenta a un problema técnico.
		5.2 Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario.	Elegir formas sencillas de ajustar y personalizar los entornos digitales a las necesidades personales.	i65	Conozco cómo mejorar la inclusividad y la accesibilidad de los contenidos y servicios digitales (ej. el zoom y la funcionalidad de conversión de texto a voz).
			Intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Seleccionar formas de ajustar y personalizar los entornos digitales a las necesidades personales	i66 i67	Sé que la tecnología basada en el habla impulsada por la IA permite el uso de comandos verbales que pueden mejorar la accesibilidad de las herramientas y dispositivos digitales (ej. personas con dificultades de aprendizaje o lingüísticas, limitaciones visuales, cognición limitada). Sé cómo utilizar soluciones de traducción automática (ej. Google Translate, DeepL) para obtener una comprensión aproximada de un documento o una conversación.
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Decidir las formas más adecuadas de ajustar y personalizar los entornos digitales a las necesidades personales	i68	Puedo apoyarme de herramientas de asistencia para acceder a la información y contenidos en línea (ej. lectores de pantalla, herramientas de reconocimiento de voz).
		5.3 Uso creativo de la tecnología digital	Básico	Con autonomía y la orientación apropiada cuando sea necesario, puedo:	Mostrar interés de forma individual y colectiva en el procesamiento cognitivo simple para comprender y resolver problemas conceptuales sencillos y situaciones problemáticas en entornos	i69	¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Participar en la resolución de problemas en colaboración, en línea o fuera de la pantalla, significa que se puede aprovechar la variedad de conocimientos, perspectivas y experiencias de los demás, con mejores resultados.
			Intermedio	De forma independiente, de acuerdo con mis propias necesidades, y en la resolución de problemas concretos y no rutinarios, puedo:	Seleccionar las herramientas y tecnologías digitales que pueden utilizarse para crear conocimientos y procesos y productos innovadores bien definidos.	i70 i71	Sé que las tecnologías digitales y los dispositivos electrónicos pueden utilizarse como herramienta para apoyar la innovación de nuevos procesos y productos, con fines académicos. Sé identificar las plataformas en línea para diseñar y desarrollar tecnologías de Internet y aplicaciones móviles.
			Avanzado	De acuerdo con mis propias necesidades y las de otros y en contextos complejos, puedo:	Adaptar las herramientas y tecnologías digitales más adecuadas para crear conocimiento e innovar en los procesos y	i72	Puedo utilizar múltiples dispositivos para ejecutar una tarea (ej. utilizar un smartphone para grabar una clase o video conferencia).

Anexo B. Código QR



Universidad Autónoma de Baja California
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo
Maestría en Ciencias Educativas



Escala de Alfabetización Digital Universitaria

Anexo C. Manual de evaluación



Universidad Autónoma de Baja California
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo
Maestría en Ciencias Educativas

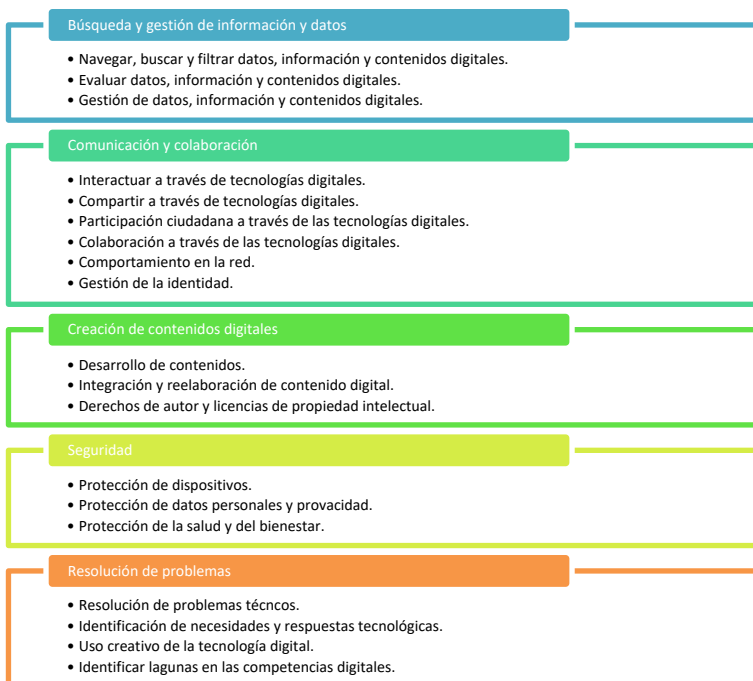
Validación del contenido de la Escala de Alfabetización Digital Universitaria (EADU)

Antecedentes

Existen distintas aproximaciones teóricas asociadas con el estudio de la alfabetización digital, lo que ha contribuido a la insipiencia de una delimitación conceptual del constructo, que a su vez ha dificultado su operacionalización y el desarrollo de instrumentos para su medición. En correspondencia, se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura, que identificó al Marco Europeo de Competencias Digitales DigComp 2.2., como el aporte más completo, pues proporciona una descripción detallada de todas las competencias necesarias para estar alfabetizado en entornos digitales. En ese mismo sentido, se desarrolló la Escala de Alfabetización Digital Universitaria (EADU), conformada por cinco áreas, 19 dimensiones y 76 ítems. Su estructura general se precisa en la figura 1.

Figura 1

Estructura de la Escala



La Escala de Alfabetización Digital Universitaria, será respondida por estudiantes de licenciatura en una universidad pública mediante la escala Likert — de 5 puntos—, ya que este método se emplea para evaluar a través de la percepción de los individuos. Para ello es de suma importancia realizar un proceso de validación, el cual tiene como fin, recabar evidencias de congruencia, relevancia y claridad, así como suficiencia de los ítems considerados para cada una de las dimensiones de la EADU. En el entendido de que la validez de contenido establece el contenido y su relación con los objetivos de la evaluación, para certificar que los datos y la información generados sean precisos y útiles para su propósito, esta será de gran valía para el diseño de la EADU.

Instrucciones

Marque el número que mejor refleje su opinión en relación con los criterios de congruencia, relevancia, claridad y suficiencia de cada uno de los ítems acorde con la información que se presenta en la Tabla 1. Por favor, conjuntamente, podrá emitir las sugerencias u observaciones que considere necesarias en el apartado correspondiente.

Tabla 1
Criterios de validación del contenido

Criterio	Descripción	Escala de Medición
Congruencia	Nivel en que el ítem es consecuente con la dimensión correspondiente.	(5) No suficiente
		(6) Poco suficiente
		(7) Suficiente
		(8) Muy suficiente
Relevancia	Nivel de importancia de la información contenida en cada ítem para evaluar la dimensión correspondiente.	(5) No suficiente
		(6) Poco suficiente
		(7) Suficiente
		(8) Muy suficiente
Claridad	Nivel en que el ítem comunica de forma precisa, clara y directa la información; garantizando que no exista más de una interpretación posible.	(5) No suficiente
		(6) Poco suficiente
		(7) Suficiente
		(8) Muy suficiente
Suficiencia	Nivel de inclusión de los ítems necesarios para evaluar cada dimensión.	(5) No suficiente
		(6) Poco suficiente
		(7) Suficiente
		(8) Muy suficiente

Ejemplo:

Para esta valoración solicitamos su apoyo a categorizar cada enunciado bajo los criterios de validación del contenido

Área	Definición	Dimensión	No.	Ítems	Criterios de validación del contenido			
					Congruencia	Relevancia	Claridad	Suficiencia
1. BÚSQUEDA Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y DATOS	Articular necesidades de información, buscar datos, y contenidos en entornos digitales, acceder y navegar por ellos. Juzgar la relevancia de la fuente y su contenido. Almacenar, gestionar y organizar datos digitales, información y contenidos.	1.1 Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales	i1	Sé que algunos de los contenidos en línea, derivados de los resultados de búsqueda, pueden solicitar una cuota de pago o suscripción para poder acceder a ellos, es decir, no son de acceso libre.	3	3	3	3
			i2	Soy consciente que los motores de búsqueda, las redes sociales y las plataformas de contenidos suelen utilizar algoritmos de inteligencia artificial (IA) para generar respuestas adaptadas al usuario.				
			i3	Puedo elegir el motor de búsqueda que más se ajuste a mis necesidades de información.				
			i4	Se realizar búsquedas para conseguir el resultado deseado al interactuar con agentes conversacionales o altavoces inteligentes (ej. Siri, Alexa, Google Assistant).				
		1.2 Evaluar datos, información y contenidos digitales	i5	Sé que los entornos en línea contienen información diversa, incluso errónea, que pueden generar desinformación, y que, aunque un tema sea ampliamente difundido no tiene por qué significar que la información sea exacta.				
			i6	Sé que, si bien la IA pueden ofrecer una amplia variedad de funcionalidades y beneficios en diversas áreas, del mismo modo dicha información puede incluir sesgos.				
			i7	Puedo diferenciar los contenidos patrocinados de otros contenidos en línea (ej. reconocer los anuncios y mensajes de marketing).				
			i8	Puedo encontrar al autor/a o la fuente de la información primaria, para verificar si es creíble (ej. un experto en una disciplina pertinente).				
		1.3 Gestión de datos, información y contenidos digitales	i9	Sé que diversas aplicaciones de Internet y así como los teléfonos móviles recogen y procesan datos personales, de comportamiento y contextuales.				
			i10	Sé que existen repositorios de datos abiertos en los que cualquiera puede obtener información para apoyar diversas actividades de índole académico.				
			i11	Puedo recopilar datos digitales utilizando herramientas básicas, como formularios en línea, y presentarlos de forma accesible.				
			i12	Soy capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de almacenamiento (ej. dispositivos locales, red local, nube) y cuáles son los más adecuados de utilizar mis actividades académicas.				

Asignará el número que mejor refleje



su opinión en relación

Suficiencia	Observaciones
(1) No suficiente	
(2) Poco suficiente	
(3) Suficiente	
(4) Muy suficiente	

Anexo D. Hoja electrónica de evaluación

Área	Definición	Dimensión	No.	Ítems	Juez				Observaciones
					Congruencia	Relevancia	Claridad	Suficiencia	
1. BÚSQUEDA Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y DATOS	Articular necesidades de información, buscar datos, y contenidos en entornos digitales, acceder y navegar por ellos. Juzgar la relevancia de la fuente y su contenido. Almacenar, gestionar y organizar datos digitales, información y contenidos.	1.1 Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales	i1	Sé que algunos de los contenidos en línea, derivados de los resultados de búsqueda, pueden solicitar una cuota de pago o suscripción para poder acceder a ellos, es decir, no son de acceso libre.					
			i2	Soy consciente que los motores de búsqueda, las redes sociales y las plataformas de contenidos suelen utilizar algoritmos de inteligencia artificial (IA) para generar respuestas adaptadas al usuario.					
			i3	Puedo elegir el motor de búsqueda que más se ajuste a mis necesidades de información.					
			i4	Se realizar búsquedas para conseguir el resultado deseado al interactuar con agentes conversacionales o altavoces inteligentes (ej. Siri, Alexa, Google Assistant).					
		1.2 Evaluar datos, información y contenidos digitales	i5	Sé que los entornos en línea contienen información diversa, incluso errónea, que pueden generar desinformación, y que, aunque un tema sea ampliamente difundido no tiene por qué significar que la información sea exacta.					
			i6	Sé que, si bien la IA pueden ofrecer una amplia variedad de funcionalidades y beneficios en diversas áreas, del mismo modo dicha información puede incluir sesgos.					
			i7	Puedo diferenciar los contenidos patrocinados de otros contenidos en línea (ej. reconocer los anuncios y mensajes de marketing).					
			i8	Puedo encontrar al autor/a o la fuente de la información primaria, para verificar si es creíble (ej. un experto en una disciplina pertinente).					
		1.3 Gestión de datos, información y contenidos digitales	i9	Sé que diversas aplicaciones de Internet y así como los teléfonos móviles recogen y procesan datos personales, de comportamiento y contextuales.					
			i10	Sé que existen repositorios de datos abiertos en los que cualquiera puede obtener información para apoyar diversas actividades de índole académico.					
			i11	Puedo recopilar datos digitales utilizando herramientas básicas, como formularios en línea, y presentarlos de forma accesible.					
			i12	Soy capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de almacenamiento (ej. dispositivos locales, red local, nube) y cuáles son los más adecuados de utilizar mis actividades académicas.					

Anexo E. Estadísticos descriptivos de la muestra en la prueba piloto

Ítem	N	Media	DE	Mediana
1. Cuando realizo una búsqueda de información, sé que entre los resultados puede haber contenido de paga y de acceso libre.	12	4.08	.90	4
2. Soy consciente que los motores de búsqueda, las redes sociales y las plataformas de contenidos suelen utilizar algoritmos de inteligencia artificial (IA) para generar respuestas adaptadas al usuario.	12	4.33	.49	4
3. Puedo diferenciar los contenidos patrocinados de otros contenidos en línea (ej. reconocer los anuncios y mensajes de marketing).	12	3.17	1.11	4
4. Puedo encontrar al autor/a o la fuente de la información primaria, para verificar si es creíble (ej. un experto en una disciplina pertinente).	12	3.67	.88	4
5. Sé que existen repositorios de datos abiertos en los que cualquiera puede obtener información para apoyar diversas actividades de índole académico.	12	4.25	.45	4
6. Puedo recopilar datos de manera digital utilizando herramientas básicas, como formularios en línea y presentarlos de forma accesible.	12	3.50	1	4
7. Soy capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de almacenamiento (ej. dispositivos locales, red local, nube) y cuáles son los más adecuados según mis actividades académicas.	12	3.25	1.13	4
8. Sé qué las herramientas y servicios de comunicación (ej. smartphone, correo electrónico, videoconferencias, etc.) son apropiados en circunstancias específicas (ej. sincrónico, asincrónico), dependiendo de la audiencia, el contexto y el propósito de la comunicación.	12	3.92	.79	4
9. Puedo realizar diversas funciones en una videoconferencia (ej. moderar una sesión, grabar audio y video).	12	3.50	1.16	4
10. Soy capaz de lograr una comunicación eficaz en modo asíncrono (no simultáneo) utilizando herramientas digitales (ej. para informar y dar instrucciones, compartir ideas, hacer comentarios y programar reuniones).	12	3.50	1	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
11. Sé que todo lo que se comparte públicamente en línea (ej. imágenes, videos, sonidos) puede utilizarse para suministrar información de entrenamiento en los sistemas de IA.	12	4	.42	4
12. Sé compartir contenidos digitales en múltiples dispositivos (ej. desde un smartphone a Google Drive), para realizar mis actividades académicas.	12	3.58	.90	4
13. Soy capaz de identificar el papel de los medios de comunicación tradicionales (ej. periódico, radio, televisión) y de los digitales (ej. <i>Twitter</i> , Internet).	12	3.92	.79	4
14. Soy capaz de utilizar los diferentes tipos de servicios digitales que ofrece la universidad: la biblioteca digital, sistema de gestión de registros académicos, portal de alumnos, servicios de asesoramiento y tutoría en línea.	12	3.25	.96	3
15. Sé cómo utilizar herramientas y tecnologías digitales en los procesos de colaboración a distancia como los tableros visuales compartidos (ej. <i>Miro</i> , <i>Google Jamboard</i> , Mural).	12	3.50	.90	4
16. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Para crear contenidos digitales con otras personas, es importante contar con buenas habilidades sociales (ej. una comunicación eficaz y eficiente) para compensar las limitaciones de la comunicación en línea.	12	4	.85	4
17. Sé que existen normas sobre el comportamiento en el ámbito de las tecnologías digitales (ej. utilizar auriculares en lugar de altavoces cuando se atienden conferencias o videollamadas en lugares concurridos dentro de la institución).	12	3.83	1.02	4
18. Sé adaptar mi comportamiento en entornos digitales según la finalidad de la comunicación y mi tipo de participación (ej. amigos, colega de la institución, directivos).	12	4.25	.86	4
19. Se identificar mensajes/actividades hostiles o despectivas en línea que atacan a determinadas personas o grupos de personas.	12	3.83	.93	4
20. Sé que la identidad digital se refiere a la autenticación de un usuario en línea a través de un conjunto de datos sobre el seguimiento de sus	12	3.67	.88	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
actividades, acciones y contribuciones en Internet (ej. currículum de trayectoria académica).				
21. Sé cómo limitar el seguimiento de mis actividades en Internet (ej. navegación privada o eliminación de cookies).	12	3.50	1.08	4
22. Puedo gestionar perfiles en entornos digitales con fines profesionales (ej. como <i>LinkedIn</i> , <i>ResearchGate</i> o <i>Academia.edu</i>).	12	2.83	.93	2.5
23. Puedo adoptar prácticas de información y comunicación para construir una identidad en línea positiva.	12	3.58	.90	4
24. La "accesibilidad digital" significa garantizar que todo el mundo, incluidas las personas con discapacidad, puedan utilizar y navegar por Internet.	12	3.92	.79	4
25. Sé que la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) son distintas formas de explorar entornos simulados e interacciones dentro del mundo digital y físico.	12	3.58	1.08	4
26. Sé seleccionar distintos formatos digitales según la finalidad de este (ej. formato ".mp4" para presentar una idea de manera audiovisual).	12	3.08	.99	4
27. Soy capaz de crear contenidos digitales para apoyar mis ideas y opiniones (ej. presentaciones interactivas).	12	3.33	.88	3.5
28. Soy capaz de crear infografías y carteles que combinen información y datos visuales; utilizando aplicaciones o <i>softwares</i> disponibles en Internet.	12	3.83	.71	4
29. Sé utilizar herramientas y aplicaciones para mejorar la accesibilidad de los contenidos digitales (ej. complementos, plugin, extensiones para añadir subtítulos a videos).	12	3.17	1.02	3.5
30. Sé cómo incorporar contenidos digitales en actividades académicas (ej. melodías o audios a un video).	12	3.08	.99	3.5
31. Soy capaz de crear algo nuevo a partir de un contenido digital existente utilizando procesos de diseño iterativos (ej. crear, analizar y refinar ideas).	12	3.42	.99	4
32. Sé que los contenidos, bienes y servicios digitales pueden estar protegidos por derechos de propiedad intelectual (ej. derechos de autor, marcas, diseños, patentes).	12	4.42	.51	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
33. Conozco las limitaciones legales del uso y el intercambio de contenidos digitales (ej. artículos, libros), y las posibles consecuencias de las acciones ilegales (ej. compartir contenidos protegidos por derechos de autor).	12	3.92	.79	4
34. Soy capaz de cargar o descargar contenidos digitales de forma legal (ej. bases de datos y herramientas de dominio público, licencias abiertas).	12	3.75	.75	3.5
35. Puedo compartir contenidos digitales de forma legal (ej. compruebo las condiciones y los regímenes de licencia disponibles, como los distintos tipos de <i>Creative Commons</i>).	12	3.17	.93	3.5
36. Tengo distintas contraseñas seguras en los diferentes servicios en línea para evitar que mis datos sean vulnerables, es decir hackeados.	12	3.25	1.2	4
37. Conozco medidas para proteger los dispositivos y evitar su vulnerabilidad (ej. contraseña, huellas dactilares, cifrado).	12	3.75	.96	4
38. Sé aplicar programas y servicios de protección para mantener más seguros los contenidos digitales y los datos personales. (ej. antivirus, <i>antimalware</i> , cortafuegos)	12	3.08	1.08	3
39. Sé cómo activar la autenticación de dos factores cuando está disponible.	12	2.50	1	2
40. Considero que la “política de privacidad” de una app/servicio debe explicar qué datos personales recoge (ej. nombre, marca del dispositivo, geolocalización del dispositivo), y si los datos se comparten con terceros.	12	3.75	.75	4
41. Sé cómo identificar los mensajes de correo electrónico sospechosos que intentan obtener información sensible (ej. datos personales, identificación bancaria) o que podrían contener programas maliciosos.	12	3.50	1	4
42. Sé aplicar las medidas de seguridad básicas en los pagos en línea (pe. en el SUEP - Sistema Universitario Electrónico de Pagos).	12	2.92	1.08	2.5
43. Reconozco el daño potencial que el consumo de algunos medios digitales puede causar a mi salud física y mental.	12	3.83	.93	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
44. Sé cómo aplicar una serie de estrategias de control y limitación del uso digital (ej. normas y acuerdos sobre los tiempos sin pantalla, restringir el acceso de dispositivos).	12	3.17	1.02	3
45. Puedo seguir estrategias de protección para luchar contra el hostigamiento en línea (ej. bloquear la recepción de mensajes del remitente(s) o borrar los mensajes negativos para evitar que sean vistos).	12	3.3	1.07	4
46. Reconozco algunas razones por las que un dispositivo digital puede no conectarse en línea (ej. contraseña Wifi incorrecta, modo avión activado).	12	3.92	.66	4
47. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Algunas de las causas más frecuentes de problemas en el Internet, en dispositivos digitales y en aplicaciones, están relacionados con la conectividad/ disponibilidad de la red, la batería/energía, entre otros.	12	4.08	.79	4
48. Sé cómo resolver un problema de cámara y/o de micrófono en una reunión en línea.	12	3.42	1.16	4
49. Puedo encontrar soluciones en Internet cuando se enfrenta a un problema técnico.	12	3.83	.93	4
50. Sé que la tecnología basada en el habla impulsada por IA permite el uso de comandos verbales que pueden mejorar la accesibilidad a herramientas y dispositivos digitales (ej. personas con dificultades de aprendizaje o lingüísticas, limitaciones visuales, cognición limitada).	12	2.67	1.07	2
51. Sé cómo utilizar soluciones de traducción automática (ej. <i>Google Translate</i> , <i>DeepL</i>) para obtener una comprensión aproximada de un documento o una conversación.	12	3.50	.79	4
52. Puedo apoyarme de herramientas de asistencia para acceder a la información y contenidos en línea (ej. lectores de pantalla, herramientas de reconocimiento de voz).	12	3.50	.90	4
53. Sé que las tecnologías digitales y los dispositivos electrónicos pueden utilizarse como herramienta para apoyar la innovación de nuevos procesos y productos, con fines académicos.	12	4.17	.38	4
54. Sé identificar las plataformas en línea para diseñar y desarrollar diversas tecnologías, contenido o aplicaciones móviles.	12	3.92	.79	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
55. Puedo utilizar un dispositivo para ejecutar múltiples tareas (ej. utilizar un smartphone para grabar una la clase o videoconferencia y al mismo tiempo realizar otra actividad).	12	3.83	.71	4
56. Reconozco que ser competente digitalmente implica también el uso crítico y responsable de las tecnologías digitales a favor del aprendizaje —entre otros ámbitos—.	12	4.08	.28	4
57. Sé que el aprendizaje en línea puede ofrecer oportunidades para mantenerse al día con los avances de las tecnologías digitales (ej. videotutoriales, seminarios en línea, cursos semipresenciales, cursos en línea masivos y abiertos).	12	3.93	.93	4

Anexo F. Estadísticos descriptivos de la Escala de Alfabetización Digital Universitaria

Ítem	N	Media	DE	Mediana
1. Cuando realizo una búsqueda de información, sé que entre los resultados puede haber contenido de paga y de acceso libre.	167	4.28	1.02	5
2. Soy consciente que los motores de búsqueda, las redes sociales y las plataformas de contenidos suelen utilizar algoritmos de inteligencia artificial (IA) para generar respuestas adaptadas al usuario.	167	4.35	.79	5
3. Puedo diferenciar los contenidos patrocinados de otros contenidos en línea (ej. reconocer los anuncios y mensajes de marketing).	167	3.90	1.24	4
4. Puedo encontrar al autor/a o la fuente de la información primaria, para verificar si es creíble (ej. un experto en una disciplina pertinente).	167	3.67	1.02	4
5. Sé que existen repositorios de datos abiertos en los que cualquiera puede obtener información para apoyar diversas actividades de índole académico.	167	4.14	.84	4
6. Puedo recopilar datos de manera digital utilizando herramientas básicas, como formularios en línea y presentarlos de forma accesible.	167	3.92	1.02	4
7. Soy capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de almacenamiento (ej. dispositivos locales, red local, nube) y cuáles son los más adecuados según mis actividades académicas.	167	3.80	1.02	4
8. Sé qué las herramientas y servicios de comunicación (ej. smartphone, correo electrónico, videoconferencias, etc.) son apropiados en circunstancias específicas (ej. sincrónico, asincrónico), dependiendo de la audiencia, el contexto y el propósito de la comunicación.	167	4.22	1.01	4
9. Puedo realizar diversas funciones en una videoconferencia (ej. moderar una sesión, grabar audio y video).	167	4.02	1.02	4
10. Soy capaz de lograr una comunicación eficaz en modo asíncrono (no simultáneo) utilizando herramientas digitales (ej. para informar y dar instrucciones, compartir ideas, hacer comentarios y programar reuniones).	167	3.81	1.01	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
11. Sé que todo lo que se comparte públicamente en línea (ej. imágenes, videos, sonidos) puede utilizarse para suministrar información de entrenamiento en los sistemas de IA.	167	3.96	1.03	4
12. Sé compartir contenidos digitales en múltiples dispositivos (ej. desde un smartphone a Google Drive), para realizar mis actividades académicas.	167	4.20	1.02	4
13. Soy capaz de identificar el papel de los medios de comunicación tradicionales (ej. periódico, radio, televisión) y de los digitales (ej. <i>Twitter</i> , Internet).	167	4.28	.80	4
14. Soy capaz de utilizar los diferentes tipos de servicios digitales que ofrece la universidad: la biblioteca digital, sistema de gestión de registros académicos, portal de alumnos, servicios de asesoramiento y tutoría en línea.	167	3.60	.92	3
15. Sé cómo utilizar herramientas y tecnologías digitales en los procesos de colaboración a distancia como los tableros visuales compartidos (ej. <i>Miro</i> , <i>Google Jamboard</i> , Mural).	167	3.86	.92	4
16. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Para crear contenidos digitales con otras personas, es importante contar con buenas habilidades sociales (ej. una comunicación eficaz y eficiente) para compensar las limitaciones de la comunicación en línea.	167	3.94	.99	4
17. Sé que existen normas sobre el comportamiento en el ámbito de las tecnologías digitales (ej. utilizar auriculares en lugar de altavoces cuando se atienden conferencias o videollamadas en lugares concurridos dentro de la institución).	167	4.09	.98	4
18. Sé adaptar mi comportamiento en entornos digitales según la finalidad de la comunicación y mi tipo de participación (ej. amigos, colega de la institución, directivos).	167	4.19	.81	4
19. Se identificar mensajes/actividades hostiles o despectivas en línea que atacan a determinadas personas o grupos de personas.	167	3.99	.99	4
20. Sé que la identidad digital se refiere a la autenticación de un usuario en línea a través de un conjunto de datos sobre el seguimiento de	167	3.76	.91	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
sus actividades, acciones y contribuciones en Internet (ej. currículum de trayectoria académica).				
21. Sé cómo limitar el seguimiento de mis actividades en Internet (ej. navegación privada o eliminación de cookies).	167	3.52	1.12	4
22. Puedo gestionar perfiles en entornos digitales con fines profesionales (ej. como <i>LinkedIn</i> , <i>ResearchGate</i> o <i>Academia.edu</i>).	167	3.39	1.10	4
23. Puedo adoptar prácticas de información y comunicación para construir una identidad en línea positiva.	167	3.84	.81	4
24. La "accesibilidad digital" significa garantizar que todo el mundo, incluidas las personas con discapacidad, puedan utilizar y navegar por Internet.	167	4.07	.85	4
25. Sé que la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) son distintas formas de explorar entornos simulados e interacciones dentro del mundo digital y físico.	167	3.65	.88	4
26. Sé seleccionar distintos formatos digitales según la finalidad de este (ej. formato ".mp4" para presentar una idea de manera audiovisual).	167	3.74	.91	4
27. Soy capaz de crear contenidos digitales para apoyar mis ideas y opiniones (ej. presentaciones interactivas).	167	4.08	.89	4
28. Soy capaz de crear infografías y carteles que combinen información y datos visuales; utilizando aplicaciones o <i>softwares</i> disponibles en Internet.	167	4.22	.92	4
29. Sé utilizar herramientas y aplicaciones para mejorar la accesibilidad de los contenidos digitales (ej. complementos, plugin, extensiones para añadir subtítulos a videos).	167	3.64	1.06	4
30. Sé cómo incorporar contenidos digitales en actividades académicas (ej. melodías o audios a un video).	167	3.91	.97	4
31. Soy capaz de crear algo nuevo a partir de un contenido digital existente utilizando procesos de diseño iterativos (ej. crear, analizar y refinar ideas).	167	3.68	1.01	4
32. Sé que los contenidos, bienes y servicios digitales pueden estar protegidos por derechos de propiedad intelectual (ej. derechos de autor, marcas, diseños, patentes).	167	4.49	.77	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
33. Conozco las limitaciones legales del uso y el intercambio de contenidos digitales (ej. artículos, libros), y las posibles consecuencias de las acciones ilegales (ej. compartir contenidos protegidos por derechos de autor).	167	3.80	.99	4
34. Soy capaz de cargar o descargar contenidos digitales de forma legal (ej. bases de datos y herramientas de dominio público, licencias abiertas).	167	3.83	.89	4
35. Puedo compartir contenidos digitales de forma legal (ej. compruebo las condiciones y los regímenes de licencia disponibles, como los distintos tipos de <i>Creative Commons</i>).	167	3.44	1.02	4
36. Tengo distintas contraseñas seguras en los diferentes servicios en línea para evitar que mis datos sean vulnerables, es decir hackeados.	167	3.58	1.04	4
37. Conozco medidas para proteger los dispositivos y evitar su vulnerabilidad (ej. contraseña, huellas dactilares, cifrado).	167	3.94	.95	4
38. Sé aplicar programas y servicios de protección para mantener más seguros los contenidos digitales y los datos personales. (ej. antivirus, <i>antimalware</i> , cortafuegos)	167	3.16	1.12	3
39. Sé cómo activar la autenticación de dos factores cuando está disponible.	167	3.46	1.19	4
40. Considero que la “política de privacidad” de una app/servicio debe explicar qué datos personales recoge (ej. nombre, marca del dispositivo, geolocalización del dispositivo), y si los datos se comparten con terceros.	167	3.89	.90	4
41. Sé cómo identificar los mensajes de correo electrónico sospechosos que intentan obtener información sensible (ej. datos personales, identificación bancaria) o que podrían contener programas maliciosos.	167	3.86	1.07	4
42. Sé aplicar las medidas de seguridad básicas en los pagos en línea (pe. en el SUEP - Sistema Universitario Electrónico de Pagos).	167	3.46	1.16	4
43. Reconozco el daño potencial que el consumo de algunos medios digitales puede causar a mi salud física y mental.	167	4.03	.86	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
44. Sé cómo aplicar una serie de estrategias de control y limitación del uso digital (ej. normas y acuerdos sobre los tiempos sin pantalla, restringir el acceso de dispositivos).	167	3.58	.89	4
45. Puedo seguir estrategias de protección para luchar contra el hostigamiento en línea (ej. bloquear la recepción de mensajes del remitente(s) o borrar los mensajes negativos para evitar que sean vistos).	167	3.91	.86	4
46. Reconozco algunas razones por las que un dispositivo digital puede no conectarse en línea (ej. contraseña Wifi incorrecta, modo avión activado).	167	3.96	1.01	4
47. ¿Qué tan de acuerdo estás con la siguiente afirmación? Algunas de las causas más frecuentes de problemas en el Internet, en dispositivos digitales y en aplicaciones, están relacionados con la conectividad/ disponibilidad de la red, la batería/energía, entre otros.	167	3.94	.80	4
48. Sé cómo resolver un problema de cámara y/o de micrófono en una reunión en línea.	167	3.75	.90	4
49. Puedo encontrar soluciones en Internet cuando se enfrenta a un problema técnico.	167	3.82	1.00	4
50. Sé que la tecnología basada en el habla impulsada por IA permite el uso de comandos verbales que pueden mejorar la accesibilidad a herramientas y dispositivos digitales (ej. personas con dificultades de aprendizaje o lingüísticas, limitaciones visuales, cognición limitada).	167	3.73	.89	4
51. Sé cómo utilizar soluciones de traducción automática (ej. <i>Google Translate</i> , <i>DeepL</i>) para obtener una comprensión aproximada de un documento o una conversación.	167	3.78	.87	4
52. Puedo apoyarme de herramientas de asistencia para acceder a la información y contenidos en línea (ej. lectores de pantalla, herramientas de reconocimiento de voz).	167	3.76	.95	4
53. Sé que las tecnologías digitales y los dispositivos electrónicos pueden utilizarse como herramienta para apoyar la innovación de nuevos procesos y productos, con fines académicos.	167	4.17	.66	4

Ítem	N	Media	DE	Mediana
54. Sé identificar las plataformas en línea para diseñar y desarrollar diversas tecnologías, contenido o aplicaciones móviles.	167	3.92	.78	4
55. Puedo utilizar un dispositivo para ejecutar múltiples tareas (ej. utilizar un smartphone para grabar una la clase o videoconferencia y al mismo tiempo realizar otra actividad).	167	4.06	.76	4
56. Reconozco que ser competente digitalmente implica también el uso crítico y responsable de las tecnologías digitales a favor del aprendizaje —entre otros ámbitos—.	167	4.13	.68	4
57. Sé que el aprendizaje en línea puede ofrecer oportunidades para mantenerse al día con los avances de las tecnologías digitales (ej. videotutoriales, seminarios en línea, cursos semipresenciales, cursos en línea masivos y abiertos).	167	4.13	.74	4