JOURNAL OF EDUCATION, RESEARCH AND INNOVATION

TIPO: Artículo original
PUBLICADO: 13 de Octubre, 2026
Volumen: 1
Número: 1
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.23348729

Equidad digital y formación docente en América Latina: Revisión narrativa con enfoque comparativo en seis países

Digital equity and teacher education in Latin America: A narrative review with a comparative focus on six countries

Equidade digital e formação docente na América Latina: revisão narrativa com enfoque comparativo em seis países

Yelitza Roa Méndez[1]
Diyelipza Alonso Díaz[2]
José Nicolás Isea Araque[3]
Yusmary Mora[4]

[1]Licenciado en Educación Integral, mención Ciencias Sociales graduada de la Universidad Nacional Abierta, (Venezuela). Especialista en Educación, mención Desarrollo Comunitario, graduada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (Ecuador). Máster en Ciencias de la Educación graduada de la Universidad de Pinar de Río, (Cuba). Doctorado en Ciencias de la Educación, (Venezuela).
[2]Licenciada en Educación Integral graduada de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, (Venezuela). Magíster Scientiarum en Gerencia y Liderazgo en la Educación graduada de la Universidad Fermin Toro, (Venezuela). Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad Fermin Toro, (Venezuela).
[3]Licenciado en Educación Integral. Venezuela, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, (Venezuela). Magíster Scientiarum en Gerencia y Liderazgo en la Educación por la Universidad Fermín Toro, (Venezuela).
[4]Licenciada en Educación Integral. Venezuela, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, (Venezuela). Magíster Scientiarum en Gerencia y Liderazgo en la Educación graduada de la Universidad Fermín Toro, (Venezuela).

Resumen

La expansión de tecnologías educativas ha situado la equidad digital y la formación docente en el centro del debate sobre la mejora de los sistemas educativos latinoamericanos. Sin embargo, la disponibilidad de dispositivos, el uso de plataformas y el aprendizaje constituyen dimensiones diferentes. El objetivo de esta revisión fue analizar cómo se relacionaron el acceso efectivo, la competencia digital docente y los resultados educativos, con atención a Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Uruguay. Se realizó una revisión bibliográfica narrativa de 50 artículos científicos publicados entre 2010 y 2025, mediante selección intencional, verificación bibliográfica y síntesis temática. Se diferenciaron estudios conceptuales, revisiones, investigaciones observacionales y evaluaciones de intervenciones, así como los niveles escolar y universitario. Los hallazgos mostraron que el acceso material fue necesario, pero insuficiente para asegurar beneficios educativos; la formación requirió articulación con el currículo, acompañamiento y apoyo institucional; y las desigualdades territoriales, socioeconómicas y lingüísticas condicionaron la participación. La evidencia regional presentó alcances heterogéneos y no permitió establecer una clasificación de los países. Se concluyó que una política de equidad digital debía integrar recursos utilizables, desarrollo profesional situado y evaluación de aprendizajes y brechas. La síntesis ofreció criterios para orientar esa articulación y señaló la necesidad de evaluaciones longitudinales y comparables.

Abstract

The expansion of educational technologies has placed digital equity and teacher education at the centre of debates on improving Latin American education systems. However, device availability, platform use and learning represent different dimensions. This review aimed to examine the relationship between effective access, teachers' digital competence and educational outcomes, focusing on Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Mexico and Uruguay. A narrative literature review of 50 scientific articles published between 2010 and 2025 was conducted through purposive selection, bibliographic verification and thematic synthesis. Conceptual studies, reviews, observational research and intervention evaluations were distinguished, as were school and higher education settings. Findings indicated that material access was necessary but insufficient to secure educational benefits; professional development required alignment with the curriculum, sustained support and institutional conditions; and territorial, socioeconomic and linguistic inequalities shaped participation. Regional evidence varied in scope and did not support a ranking of countries. The review concluded that digital equity policies should integrate usable resources, context-sensitive professional development and assessment of learning and inequalities. The synthesis proposed criteria for connecting these dimensions and identified the need for longitudinal evaluations and comparable measures. Its conclusions apply to the reviewed evidence and should not be read as an exhaustive assessment of current national policies.

Resumo

A expansão das tecnologias educacionais colocou a equidade digital e a formação docente no centro do debate sobre a melhoria dos sistemas educacionais latino-americanos. Entretanto, a disponibilidade de dispositivos, o uso de plataformas e a aprendizagem constituem dimensões distintas. Esta revisão teve como objetivo analisar as relações entre acesso efetivo, competência digital docente e resultados educacionais, com atenção ao Brasil, Chile, Colômbia, Equador, México e Uruguai. Realizou-se uma revisão bibliográfica narrativa de 50 artigos científicos publicados entre 2010 e 2025, com seleção intencional, verificação bibliográfica e síntese temática. Foram diferenciados estudos conceituais, revisões, pesquisas observacionais e avaliações de intervenções, bem como os níveis escolar e universitário. Os resultados indicaram que o acesso material foi necessário, mas insuficiente para assegurar benefícios educacionais; a formação exigiu articulação curricular, acompanhamento e apoio institucional; e as desigualdades territoriais, socioeconômicas e linguísticas condicionaram a participação. A evidência regional apresentou alcances heterogêneos e não permitiu estabelecer uma classificação dos países. Concluiu-se que uma política de equidade digital deveria integrar recursos utilizáveis, desenvolvimento profissional situado e avaliação das aprendizagens e das desigualdades. A síntese ofereceu critérios para orientar essa articulação e destacou a necessidade de avaliações longitudinais e comparáveis.

PALABRAS CLAVES: *Equidad digital; Formación docente; Competencia digital; Políticas educativas; América Latina.*
KEYWORDS: *Digital equity; Teacher training; Digital competence; Educational policies; Latin America.*
PALAVRAS-CHAVE: *Equidade digital; Formação docente; Competência digital; Políticas educacionais; América Latina.*

OPEN ACCESS

CORRESPONDENCIA
Yelitza Roa Méndez
cqcunellez@gmail.com

DATOS DE AFILIACIÓN
[1]Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, (Venezuela).
[1]cqcunellez@gmail.com
[2]Unidad Educativa Ramón Ignacio Méndez, (Venezuela).
[2]diyelipza@gmail.com
[3]Ministerio del Poder Popular para la Educación, (Venezuela).
[3]nikoiseaa@gmail.com
[4]Ministerio del Poder Popular para la Educación, (Venezuela).
[4]myjiret@gmail.com

RECIBIDO: 9 de Agosto, 2026
REVISADO: 22 de Agosto, 2026
APROBADO: 8 de Septiembre, 2026
PUBLICADO: 13 de Octubre, 2026

CITACIÓN SUGERIDA
Roa, Y., Alonso, D. Isea, J. & Mora, Y. (2026). Equidad digital y formación docente en América Latina: revisión narrativa con enfoque comparativo en seis países. *CENIT Internacional Journal of Education, Research and Innovation*. 1(1). 27 - 40 https://doi.org/10.5281/zenodo.23348729

COPYRIGHT
Este artículo se publica en acceso abierto bajo los términos de la licencia CC BY-NC 4.0 Atribución/ Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional. Los contenidos publicados en esta revista pueden copiarse, compartirse y adaptarse con fines no comerciales, siempre que se reconozcan debidamente la autoría y la fuente original, se proporcione un enlace a la licencia y se indiquen las modificaciones realizadas. Su utilización no debe sugerir el respaldo de los autores o de la revista a las adaptaciones o usos derivados. Estas libertades son irrevocables mientras se cumplan los términos de la licencia. Asimismo, no podrán imponerse restricciones legales ni medidas tecnológicas que limiten los derechos de uso concedidos.

https://doi.org/10.5281/zenodo.23348729

Introducción

La equidad digital constituye un problema educativo porque las oportunidades de aprender dependen tanto de los recursos disponibles como de las condiciones que permiten utilizarlos. Un dispositivo puede ampliar el acceso a información sin asegurar comprensión, participación o continuidad escolar. La distinción entre acceso, uso y resultados propuesta por Warschauer y Matuchniak (2010) permite analizar esta diferencia y desplazar la atención desde la adquisición de tecnología hacia la distribución de sus beneficios. En América Latina, esa perspectiva resulta pertinente para examinar políticas que combinan equipamiento, conectividad y formación, pero cuyos componentes no necesariamente se desarrollan con igual intensidad.

El acceso tampoco puede reducirse a la posesión de un equipo o a una conexión nominal. van Deursen y van Dijk (2019) mostraron la importancia de las desigualdades materiales asociadas con la diversidad, calidad y mantenimiento de los recursos digitales. En una situación educativa, estas diferencias pueden expresarse en la posibilidad de escribir un documento extenso, compartir un equipo o sostener una actividad sin interrupciones. La revisión de Scheerder et al. (2017) amplió este planteamiento al relacionar los determinantes de las habilidades y los usos con los resultados del aprovechamiento de Internet. Por tanto, el seguimiento de cobertura requiere complementarse con información sobre condiciones efectivas de utilización.

Las desigualdades digitales se vinculan, además, con desigualdades sociales preexistentes. El modelo de Helsper (2012) articuló recursos económicos, culturales, sociales y personales con procesos de inclusión y exclusión digital. Posteriormente, Helsper (2017) destacó el carácter relativo de la exclusión: las exigencias y oportunidades del entorno influyen en lo que significa participar. Desde esta perspectiva, una solución suficiente para consultar contenidos puede resultar insuficiente cuando la institución exige interacción audiovisual continua. La equidad requiere considerar las demandas concretas que la organización educativa traslada al estudiante y a su hogar.

Esta relación entre recursos y oportunidades evita interpretar la brecha digital como una carencia exclusivamente individual. Robinson et al. (2015) argumentaron que las desigualdades digitales tienen consecuencias en distintos ámbitos de la vida social y se entrecruzan con otras formas de estratificación. Su aplicación al campo educativo invita a examinar quién puede beneficiarse de una innovación, quién necesita apoyos adicionales y qué barreras se mantienen después de recibir tecnología. El análisis de la equidad debe atender tanto a las diferencias entre instituciones como a la diversidad de condiciones dentro de una misma escuela o universidad.

La formación docente ocupa una posición central en esa transformación de recursos en oportunidades de aprendizaje. Ertmer y Ottenbreit-Leftwich (2010) explicaron que el cambio tecnológico del profesorado involucra conocimiento, confianza, creencias y cultura profesional. Por su parte, Tondeur et al. (2017) documentaron la relación entre creencias pedagógicas y utilización de tecnología. Estos aportes cuestionan la suficiencia de una formación centrada únicamente en procedimientos operativos. Enseñar con recursos digitales exige decidir cuándo utilizarlos, qué actividad intelectual promover, cómo ofrecer retroalimentación y qué alternativa garantizar cuando una herramienta limita la participación.

La formación inicial ofrece un espacio para desarrollar esas decisiones antes de la incorporación plena al trabajo docente. Tondeur et al. (2012) identificaron la importancia de experiencias auténticas, modelos de enseñanza y condiciones institucionales que favorecen la integración de tecnología. El estudio de Instefjord y Munthe (2017) mostró, en el contexto de la formación docente noruega, que la competencia digital profesional debía analizarse en su integración curricular y en las prácticas de quienes forman al profesorado. Estas contribuciones orientan preguntas para América Latina, aunque sus hallazgos no describen por sí mismos las instituciones de la región.

La competencia digital docente comprende dimensiones que exceden el manejo instrumental. El marco de Falloon (2020) incorporó aspectos técnicos, pedagógicos y profesionales dentro de una comprensión amplia de la actuación docente en entornos digitales. A su vez, Pettersson (2018) destacó que el desarrollo de esta competencia debe situarse en contextos organizativos. Una exigencia de innovación sin tiempo, liderazgo y apoyo puede

https://doi.org/10.5281/zenodo.23348729

convertir una responsabilidad institucional en una carga individual. Así, evaluar al profesorado sin examinar sus oportunidades de formación ofrece una explicación incompleta de las dificultades de integración.

También es necesario diferenciar los niveles educativos y la naturaleza de las mediciones. La revisión de Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) sobre educación superior mostró la diversidad de enfoques utilizados para estudiar las competencias digitales del profesorado universitario. Las percepciones declaradas, la frecuencia de uso y el desempeño en tareas profesionales aportan información distinta. De manera complementaria, Escueta et al. (2020) revisaron investigación experimental sobre tecnología educativa y destacaron la variación de resultados entre tipos de intervención. La pregunta relevante no es solamente si una tecnología funciona, sino bajo qué diseño, para qué población y mediante qué apoyos produce beneficios.

En este marco, resulta útil reunir evidencia internacional y regional sin convertir experiencias locales en diagnósticos nacionales. Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Uruguay permiten situar preguntas sobre acceso, formación y evaluación en contextos latinoamericanos diversos. El interés comparativo de esta revisión radicó en contrastar problemas y mecanismos documentados, no en construir un inventario exhaustivo de normas ni una clasificación de desempeño gubernamental. La articulación entre estas dimensiones constituye el eje analítico del trabajo.

El objetivo fue analizar críticamente la relación entre equidad digital, formación docente y resultados educativos, con enfoque comparativo en los seis países señalados. Se examinaron tres preguntas: ¿qué diferencia el acceso nominal del acceso educativo efectivo?, ¿qué condiciones de formación favorecen una integración pedagógica fundamentada?, y ¿qué permiten concluir las investigaciones regionales sobre aprendizaje e inclusión? La revisión se organizó conforme a criterios de claridad del propósito, descripción de la búsqueda y razonamiento científico recogidos en SANRA (Baethge et al., 2019). Su contribución consistió en integrar estos campos y formular implicaciones evaluables para las políticas educativas.

Materiales y Métodos

Diseño y delimitación

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa con orientación crítica y comparativa. Se adoptó este diseño para integrar aportes conceptuales, revisiones de investigación y estudios empíricos con preguntas, poblaciones y desenlaces heterogéneos. Se delimitó un periodo de publicación de 2010 a 2025, que permitió incorporar fundamentos de las desigualdades digitales, experiencias de integración anteriores a la pandemia y estudios de la transición educativa posterior. La consulta y verificación bibliográfica se efectuaron el 10 de octubre de 2026. El análisis se centró en los seis países definidos y utilizó evidencia internacional como contexto explicativo; un estudio de Perú se incorporó como contraste regional externo.

Localización y selección de publicaciones

Se efectuaron búsquedas web dirigidas a literatura científica y consultas de páginas editoriales y repositorios académicos. Se combinaron expresiones en español e inglés referidas a equidad digital, brecha digital, competencia digital docente, formación del profesorado, integración de tecnologías, aprendizaje remoto y resultados educativos. Estas expresiones se cruzaron con los nombres de los países y con términos como revisión, metaanálisis, evaluación y one laptop per child. La identificación temática se complementó con búsquedas por título exacto y DOI para comprobar la identidad de los artículos. Esta estrategia fue selectiva e iterativa; no correspondió a una búsqueda exhaustiva en todas las bases bibliográficas.

Se incluyeron artículos de revistas científicas que aportaron un marco conceptual pertinente, una síntesis de evidencia o resultados empíricos sobre acceso, competencia docente, participación o aprendizaje. Se priorizaron publicaciones de amplia circulación internacional y se añadieron revistas especializadas regionales para preservar la pertinencia territorial. No se aplicó un umbral de factor de impacto, pues ese criterio habría limitado la cobertura contextual. Se excluyeron noticias, entradas de opinión, tesis, documentos comerciales y registros duplicados de una misma publicación. El corpus analizado se delimitó a artículos científicos con una contribución identificable a las preguntas de revisión.

Se conformó un corpus intencional de 50 artículos. Quince sustentaron el marco

introductorio y 35 publicaciones adicionales aportaron la síntesis de resultados; la discusión retomó esas mismas fuentes. Esta distribución tuvo una función expositiva y no representó una estimación de la totalidad de investigaciones existentes. Se consultaron textos completos de acceso público y, cuando no estuvieron disponibles, resúmenes y metadatos editoriales. En estos últimos casos, la interpretación se restringió a la información verificable y no se atribuyeron procedimientos, subgrupos o resultados que no estuvieran descritos.

Organización y síntesis de la evidencia

La lectura se organizó según contexto geográfico, nivel educativo, población, tipo de diseño, dimensión digital estudiada, desenlace y límite de inferencia. Se distinguieron resultados de acceso, autopercepción, desempeño docente, participación y aprendizaje. Los hallazgos se agruparon en cinco ejes: desigualdades de acceso y aprendizaje; efectos de la integración pedagógica; formación y preparación docente; experiencias de enseñanza remota; y evidencia comparada de los seis países. Se contrastaron coincidencias y discrepancias dentro de cada eje y se elaboraron dos tablas de síntesis para vincular los hallazgos con sus posibles implicaciones.

La interpretación atendió a la adecuación entre diseño y conclusión. Las encuestas y correlaciones se utilizaron para describir asociaciones; los experimentos y evaluaciones cuasiexperimentales se interpretaron dentro de sus condiciones de identificación y seguimiento. Los estudios universitarios no se trataron como estimaciones de la educación escolar y las muestras locales no se extrapolaron al conjunto de un país. Las revisiones se emplearon como síntesis de sus respectivos campos, sin sumar sus participantes ni sus efectos, para evitar una falsa precisión ante el posible solapamiento de estudios.

Criterios de rigor y alcance

Se comprobaron autores, año, título, revista y DOI y se verificó la correspondencia entre citas y referencias. SANRA se utilizó como orientación para la claridad y fundamentación de la revisión narrativa, sin asignar una puntuación ni presentarla como instrumento de riesgo de sesgo de estudios primarios (Baethge et al., 2019). No se realizó un metaanálisis, una evaluación formal de certeza ni un proceso de selección por revisores independientes. La comparación se mantuvo en el nivel de los mecanismos y contextos documentados. No se recogieron datos de participantes ni se evaluó la vigencia jurídica de políticas nacionales.

Resultados

Desigualdades de acceso y oportunidades de aprendizaje

La literatura revisada mostró que una conexión disponible no equivale a una conexión adecuada para aprender. Cullinan et al. (2021) analizaron las diferencias de acceso a banda ancha de calidad entre estudiantes de educación superior en Irlanda y evidenciaron la relevancia de la localización territorial. El aporte transferible es la necesidad de medir calidad y disponibilidad efectiva, no sus estimaciones territoriales específicas. Desde un análisis conceptual más amplio, Beaunoyer et al. (2020) describieron relaciones recíprocas entre la crisis pandémica y las desigualdades digitales. Ambas perspectivas ayudan a entender por qué una exigencia uniforme de conexión puede imponer costos desiguales.

La preparación digital se distribuyó entre estudiantes, hogares y escuelas, sin que todas esas dimensiones siguieran un mismo patrón. van de Werfhorst et al. (2022) examinaron desigualdades de preparación digital y encontraron que las diferencias sociales del alumnado no se reproducían de manera uniforme en los indicadores escolares. Esta distinción impide suponer que una escuela con mayores necesidades dispone necesariamente de menor capacidad en todas las dimensiones. El diagnóstico requiere identificar qué recurso o práctica presenta dificultades y en qué nivel se localiza, antes de seleccionar una intervención compensatoria.

Las condiciones domésticas adquirieron especial relevancia durante los cierres escolares. En Inglaterra, Andrew et al. (2020) identificaron diferencias por ingreso familiar en el tiempo, los recursos y las experiencias de aprendizaje en el hogar. En los Países Bajos, Engzell et al. (2021) documentaron pérdidas de aprendizaje y mayores desventajas entre estudiantes de hogares con menor educación, aun en un contexto de amplia infraestructura digital. Estos estudios abordaron dimensiones complementarias: uno caracterizó condiciones y actividades; el otro examinó resultados en pruebas. Su convergencia señala que sostener el contacto digital no garantiza una experiencia

equivalente a la enseñanza habitual.

La revisión y metaanálisis de Betthäuser et al. (2023) reforzó la existencia de déficits de aprendizaje durante la pandemia y su distribución desigual. Sin embargo, esas estimaciones integraron los efectos de una perturbación educativa y social extensa. No aislaron un efecto universal de las pantallas o de una plataforma específica. La implicación para la equidad fue evaluar conjuntamente continuidad, participación y aprendizaje, evitando atribuir a la tecnología, por sí sola, tanto el éxito como las dificultades de la educación desarrollada en condiciones de emergencia.

Integración pedagógica y efectos educativos

Los resultados de las síntesis cuantitativas fueron compatibles con beneficios educativos de la tecnología, pero no con una eficacia automática. El metaanálisis de segundo orden de Tamim et al. (2011) encontró una contribución promedio favorable al aprendizaje en un conjunto amplio de investigaciones. La diversidad de tecnologías, actividades y comparaciones impidió trasladar ese promedio a cualquier programa de equipamiento. En términos de política, una estimación agregada responde si determinadas intervenciones han producido beneficios en los estudios examinados; no determina qué combinación concreta de recursos debe adquirir un sistema educativo.

En los entornos de un dispositivo por estudiante, Zheng et al. (2016) identificaron resultados favorables en varias áreas académicas y cambios en las prácticas de enseñanza. Su síntesis incluyó experiencias con diferentes condiciones de implementación, por lo que no justificó separar el dispositivo del proyecto pedagógico. De modo semejante, Sung et al. (2016) encontraron beneficios promedio de intervenciones que integraron dispositivos móviles en la enseñanza. En ambas revisiones, la unidad relevante fue una experiencia educativa organizada, no la mera posesión del equipo. La lectura conjunta favoreció examinar actividades, acompañamiento y duración de las intervenciones.

La especificidad disciplinar también resultó relevante. Hillmayr et al. (2020) sintetizaron investigaciones de matemáticas y ciencias en secundaria y mostraron el potencial de herramientas digitales dentro de contextos de enseñanza definidos. La formación del profesorado y la manera de integrar los recursos formaron parte de las condiciones que debían considerarse. Este hallazgo orientó una distinción práctica: un recurso puede ser útil para representar un fenómeno, ofrecer ejercicios o apoyar una investigación, pero su contribución debe juzgarse respecto de un objetivo de aprendizaje concreto, no por su novedad tecnológica.

Un contraste regional procedió de la evaluación aleatorizada de Cristia et al. (2017) en 318 escuelas primarias rurales de Perú. Después de 15 meses, la ampliación del acceso y del uso de computadoras no produjo evidencia de mejoras en las pruebas de matemáticas y lenguaje; la evidencia sobre habilidades cognitivas generales fue inconclusa. Perú se utilizó aquí como referencia externa a los seis países focales. El contraste entre esta evaluación y los promedios favorables de las revisiones indicó que los efectos dependieron del programa y del desenlace. Un incremento de acceso podía ser valioso sin constituir, por sí mismo, una mejora demostrada del aprendizaje curricular.

Formación docente y preparación institucional

El acompañamiento profesional ofreció una vía más sustantiva que la capacitación aislada. Kraft et al. (2018) sintetizaron evidencia causal sobre coaching docente y encontraron mejoras en la enseñanza y en el rendimiento estudiantil. Dado que el conjunto no estuvo restringido a intervenciones digitales, sus resultados constituyeron evidencia indirecta para este campo. La revisión de Philipsen et al. (2019), específicamente sobre desarrollo profesional para enseñanza en línea y combinada, resaltó la atención al contexto, las necesidades docentes y el apoyo organizativo. La convergencia respaldó el valor de articular práctica, retroalimentación y continuidad, sin asumir que cualquier modalidad de acompañamiento produzca el mismo efecto.

La disposición a adoptar herramientas fue otra dimensión recurrente. Scherer et al. (2019) examinaron mediante modelización metaanalítica la aceptación docente de tecnología, mientras que Scherer y Teo (2019) sintetizaron factores asociados con la intención de integrarla. Estos trabajos ayudaron a comprender el papel de las valoraciones y creencias del profesorado. No obstante, intención, uso observado y calidad de la enseñanza fueron desenlaces distintos. Por ello,

un curso que mejora actitudes o confianza necesita evidencia adicional antes de presentarse como una intervención que eleva el aprendizaje del alumnado.

Los análisis de perfiles mostraron que la preparación docente no era homogénea. En secundaria, Howard et al. (2021) identificaron combinaciones de preparación individual y contextual; en educación superior, Scherer et al. (2021) distinguieron perfiles de preparación alta, baja e inconsistente para la enseñanza en línea. Estos hallazgos favorecieron apoyos diferenciados: algunos docentes podían requerir familiarización técnica, otros rediseño pedagógico y otros mejores condiciones institucionales. La comparación entre niveles fue conceptual, pues las muestras y los entornos no permitieron afirmar una superioridad de la escuela o de la universidad.

La experiencia de docentes que iniciaban su carrera en Alemania aportó un vínculo entre formación y adaptación. König et al. (2020) encontraron asociaciones entre competencia docente, experiencias formativas y respuesta a la enseñanza en línea durante el cierre escolar. El diseño observacional no permitió atribuir causalidad exclusiva a la formación recibida. Su aporte fue identificar recursos profesionales potencialmente relevantes y mostrar que la familiaridad generacional con la tecnología no reemplaza el conocimiento para organizar la enseñanza. Esta lectura coincide con la necesidad de evaluar necesidades específicas en lugar de utilizar la edad como criterio suficiente de asignación de apoyos.

Finalmente, Claro et al. (2024) revisaron la investigación cuantitativa sobre competencia digital de docentes escolares en servicio y distinguieron dimensiones relativas a planificación, prácticas de enseñanza, actividades del alumnado y desarrollo de habilidades. Esta diversidad confirmó un problema de comparabilidad: instrumentos que utilizan la misma denominación pueden medir capacidades diferentes. En consecuencia, la síntesis no integró puntuaciones de escalas distintas como si fueran equivalentes. Para la evaluación de programas, resultó necesario especificar qué competencia se esperaba desarrollar y cómo se observaría su aplicación en una situación educativa.

Enseñanza remota y experiencia estudiantil

La emergencia amplió el uso de herramientas digitales, pero también alteró las condiciones bajo las cuales se evaluaron. Bond et al. (2021) cartografiaron el primer semestre mundial de enseñanza remota universitaria y mostraron la diversidad de respuestas y de investigaciones producidas. Ese campo incluyó soluciones adoptadas bajo restricciones excepcionales, por lo que no debía confundirse con la evaluación de educación en línea planificada. Esta diferencia contextual fue central para interpretar las dificultades de organización, interacción y evaluación descritas durante el periodo.

La experiencia estudiantil incorporó dimensiones adicionales al acceso. El estudio internacional de Aristovnik et al. (2020) examinó percepciones sobre la vida universitaria y las alteraciones asociadas con la pandemia, mientras que Aguilera-Hermida (2020) analizó el uso y la aceptación del aprendizaje de emergencia en estudiantes universitarios. Estas investigaciones señalaron la relevancia de las condiciones de estudio, la motivación y la adaptación. Sus resultados procedieron de respuestas de participantes y no equivalieron a medidas directas de aprendizaje ni a prevalencias aplicables a toda la población universitaria. Para la equidad, aportaron razones para considerar apoyos académicos y comunicación, además de infraestructura.

Evidencia comparada de los seis países

Los estudios regionales ofrecieron una cobertura desigual de niveles, periodos y preguntas. Algunos examinaron aprendizaje mediante registros o evaluaciones; otros describieron competencias y experiencias. Por ello, el contraste se organizó por el problema estudiado y por el alcance de la inferencia. Una mayor cantidad de publicaciones sobre un país no se interpretó como evidencia de una política superior. La Tabla 1 sintetiza las contribuciones que resultaron pertinentes para cada contexto.

Brasil

Lichand et al. (2022) analizaron la enseñanza secundaria de São Paulo durante la pandemia mediante una estrategia de diferencias en diferencias y documentaron un deterioro de los resultados educativos y un aumento del riesgo de desvinculación. El estudio aportó evidencia sobre una transición de gran escala bajo condiciones de emergencia; no describió todos los sistemas brasileños ni identificó por separado la contribución de cada herramienta digital. Su importancia para esta revisión fue mostrar que

https://doi.org/10.5281/zenodo.23348729

la disponibilidad de una respuesta remota no aseguraba continuidad pedagógica suficiente y que los indicadores de participación y aprendizaje debían examinarse conjuntamente.

Una perspectiva complementaria procedió de Inamorato dos Santos et al. (2023), quienes analizaron autopercepciones de competencia digital de 30 407 académicos de siete países, entre ellos Brasil, Chile, Colombia y México. La heterogeneidad entre dimensiones y el papel del apoyo institucional orientaron necesidades de desarrollo profesional universitario. La amplitud de la participación no convirtió el estudio en una muestra representativa de cada sistema nacional. En conjunto, las dos investigaciones situaron problemas diferentes: continuidad del aprendizaje escolar y capacidades del profesorado universitario. Su articulación fue analítica y no una comparación directa de efectos.

Chile

La investigación chilena aportó instrumentos para diferenciar acceso de desempeño. Claro et al. (2012) desarrollaron y aplicaron una evaluación de habilidades de información y comunicación en estudiantes de secundaria. Posteriormente, Claro et al. (2018) definieron y midieron la capacidad del profesorado para desarrollar esas habilidades mediante el enfoque TIDE. La relación entre ambos trabajos permitió desplazar la evaluación desde la frecuencia de uso hacia lo que estudiantes y docentes podían realizar con información digital. No obstante, las dos publicaciones estudiaron poblaciones y momentos distintos; no constituyeron un seguimiento de la transmisión de competencias entre los mismos docentes y estudiantes.

En la formación inicial, Silva et al. (2019) compararon estudiantes de último año de pedagogía de Chile y Uruguay y encontraron necesidades de desarrollo de competencia digital docente. En el nivel universitario chileno, Sanhueza et al. (2025) examinaron la relación entre un programa de formación con TIC y calificaciones estudiantiles utilizando información de 2017 a 2022. Las diferencias favorables descritas no bastaron para atribuir causalidad al programa, debido al carácter comparativo no aleatorizado. Estas aportaciones abrieron una agenda de evaluación que conectara formación, práctica y resultados, manteniendo separados el diagnóstico de competencia y la estimación del efecto de una intervención.

Colombia

Vargas-Franco et al. (2024) estudiaron actitudes, prácticas y formación de 102 docentes de instituciones públicas urbanas y rurales de Cali durante el confinamiento. Encontraron que el uso cotidiano de tecnologías no aseguraba preparación para incorporarlas pedagógicamente; la autoformación adquirió relevancia junto con limitaciones de apoyo institucional. El estudio permitió describir una experiencia localizada y no estimar la situación de todo el profesorado colombiano. En conexión con la evidencia universitaria que incluyó participantes de Colombia (Inamorato dos Santos et al., 2023), resaltó la necesidad de examinar quién sostiene el desarrollo profesional y qué recursos ofrece la institución para hacerlo viable.

Ecuador

Valdivieso Guerrero y Gonzáles Galán (2016) analizaron la competencia digital de docentes de primaria y secundaria y señalaron limitaciones en la integración educativa de tecnologías. Más recientemente, Gonza-Quito et al. (2025) examinaron a 160 docentes de educación general básica y bachillerato del régimen Sierra, mediante participación voluntaria y muestreo incidental, y encontraron asociaciones entre formación y competencia digital. Estas investigaciones convergieron en la pertinencia del desarrollo profesional, pero utilizaron muestras y mediciones diferentes. En consecuencia, la distancia entre sus años de publicación no permitió establecer una tendencia nacional de mejora o deterioro. Para ello se habrían requerido mediciones comparables repetidas en poblaciones definidas.

México

La encuesta de Baptista Lucio et al. (2020) reunió respuestas de 2 253 docentes y describió desafíos de la educación a distancia durante la pandemia. Su alcance territorial aportó diversidad de experiencias, aunque la participación voluntaria limitó la generalización de porcentajes. El análisis documental de Sánchez-Cruz et al. (2021) añadió una dimensión de equidad insuficientemente capturada por la conectividad: la pertinencia lingüística y las condiciones de provisión educativa para pueblos indígenas. La lectura conjunta mostró que ampliar canales de distribución no resuelve necesariamente barreras culturales ni garantiza materiales accesibles. Estas fuentes respaldaron

https://doi.org/10.5281/zenodo.23348729

una atención diferenciada, sin permitir cuantificar un efecto nacional de políticas específicas.

Uruguay

Las evaluaciones de iniciativas de un equipo por estudiante ofrecieron una distinción particularmente clara entre acceso y resultados. de Melo et al. (2017) no encontraron efectos en lectura y matemáticas en el periodo inicial del programa analizado. A una escala temporal más amplia, Yanguas (2020) examinó acceso tecnológico y decisiones educativas y no encontró que la expansión del equipamiento se tradujera en mayores niveles de escolaridad o en una orientación general hacia estudios tecnológicos. Las conclusiones correspondieron a los periodos y estrategias evaluados; no constituyeron un juicio sobre todas las etapas posteriores de Ceibal.

El estudio comparativo de formación inicial que incluyó Uruguay (Silva et al., 2019) añadió una dimensión diferente: la disponibilidad de una infraestructura educativa extendida no permitía presuponer competencia pedagógica digital suficiente entre futuros docentes. La convergencia entre estas líneas de investigación justificó articular equipamiento, formación y seguimiento de resultados. También mostró la importancia de conservar evaluaciones con resultados nulos dentro de la discusión, porque ayudan a precisar qué beneficios se observaron y cuáles permanecieron sin demostrar.

Tabla 1.

Síntesis comparativa de la evidencia regional

País	Evidencia incluida	Aporte principal	Alcance de la interpretación
Brasil	Secundaria de São Paulo y académicos universitarios (Inamorato dos Santos et al., 2023; Lichand et al., 2022)	Desvinculación y aprendizaje durante la emergencia; necesidades de competencia digital.	Los niveles, participantes y diseños difieren. No describen todo el sistema nacional.
Chile	Habilidades estudiantiles, capacidad docente y formación universitaria (Claro et al., 2012; Claro et al., 2018; Sanhueza et al., 2025)	Distinción entre uso y desempeño; conexión entre formación y resultados.	Las mediciones no forman una cohorte longitudinal; las calificaciones no acreditan causalidad.
Colombia	Docentes de instituciones públicas de Cali (Vargas-Franco et al., 2024)	Autoformación y dificultades de apoyo institucional en la emergencia.	Estudio localizado de 102 participantes; no ofrece una estimación nacional.
Ecuador	Profesorado de educación básica y bachillerato (Gonza-Quito et al., 2025; Valdivieso Guerrero y Gonzáles Galán, 2016)	Diagnósticos de competencia y asociaciones con formación.	Muestras e instrumentos distintos; no permiten inferir una tendencia nacional.
México	Encuesta docente y análisis documental sobre pueblos indígenas (Baptista Lucio et al., 2020; Sánchez-Cruz et al., 2021)	Desafíos de enseñanza a distancia y pertinencia lingüística de la respuesta.	Participación voluntaria y evidencia documental; no estiman efectos nacionales.
Uruguay	Evaluaciones de equipamiento y formación inicial (de Melo et al., 2017; Silva et al., 2019; Yanguas, 2020)	Diferencia entre expansión del acceso y resultados de aprendizaje o trayectoria.	Conclusiones acotadas a los periodos, muestras y componentes evaluados.

Nota. Elaboración a partir de los estudios citados.

La comparación produjo tres hallazgos transversales. Primero, los estudios de acceso y los de aprendizaje respondieron preguntas distintas y no debían utilizarse como sustitutos. Segundo, la competencia docente se presentó vinculada con oportunidades de formación y apoyo, aunque los diseños disponibles no siempre permitieron establecer efectos causales. Tercero, la evidencia regional fue más útil para identificar problemas y condiciones de implementación que para ordenar países.

Discusión

De la provisión tecnológica al acceso educativo efectivo

La síntesis sugiere que la equidad digital debe evaluarse como una relación entre recursos, demandas educativas y posibilidades de participación. La definición binaria de acceso es insuficiente cuando los recursos difieren en calidad y cuando las actividades exigen capacidades distintas (Scheerder et al., 2017; van Deursen y van Dijk, 2019). Desde esta perspectiva, aumentar cobertura constituye un avance identificable, pero su valor educativo requiere examinar qué tareas pueden realizar quienes reciben los recursos. La evaluación debe conservar ambas dimensiones: reconocer el beneficio material y comprobar si se amplían las oportunidades de aprendizaje.

Las evaluaciones de equipamiento en Uruguay y Perú ilustran este problema: la expansión del acceso no acreditó automáticamente

mejoras curriculares o de trayectoria (Cristia et al., 2017; de Melo et al., 2017; Yanguas, 2020). Estos resultados no justifican concluir que el equipamiento carece de valor ni que todas las modalidades tecnológicas son equivalentes. Al contrastarlos con revisiones que identificaron efectos favorables de intervenciones estructuradas, resulta más consistente preguntar por la adecuación entre recurso, actividad, acompañamiento y desenlace (Hillmayr et al., 2020; Zheng et al., 2016). La política educativa necesita una explicación de cómo espera producir cada beneficio y evidencia proporcional a esa afirmación.

Desarrollo profesional situado y responsabilidad institucional

La formación pertinente debería partir de problemas de enseñanza y conectar el conocimiento técnico con decisiones curriculares. Las creencias profesionales y las condiciones organizativas intervienen en esa conexión (Ertmer y Ottenbreit-Leftwich, 2010; Pettersson, 2018). La síntesis permite proponer ciclos de diagnóstico, diseño de una actividad, aplicación, revisión de producciones estudiantiles y retroalimentación entre docentes. Esta secuencia representa una implicación práctica, no un modelo validado por la presente revisión. Su evaluación tendría que comprobar cambios en la práctica y resultados del alumnado, además de satisfacción o asistencia a cursos.

Los perfiles de preparación y las investigaciones sobre acompañamiento sugieren diferenciar apoyos según necesidades (Howard et al., 2021; Kraft et al., 2018; Scherer et al., 2021). Una capacitación uniforme puede resultar insuficiente para docentes que requieren asesoría pedagógica y excesivamente especializada para quienes afrontan barreras básicas. La responsabilidad institucional consiste en proporcionar tiempo, apoyo técnico y oportunidades de colaboración, además de definir metas. El contraste entre estudios locales evita convertir asociaciones con edad o experiencia en estereotipos profesionales: tales relaciones dependen de las dimensiones medidas y de las oportunidades que tuvieron los participantes.

Equidad territorial y pertinencia de las respuestas

La evidencia mexicana sobre pueblos indígenas recuerda que la inclusión involucra lengua, pertinencia cultural y condiciones comunitarias (Sánchez-Cruz et al., 2021). La conectividad de calidad y los recursos del hogar añaden dimensiones territoriales y socioeconómicas (Andrew et al., 2020; Cullinan et al., 2021). De esta lectura se deriva una propuesta: diseñar actividades que puedan completarse mediante alternativas de bajo consumo de datos, materiales descargables y apoyos contextualizados cuando sean necesarios. La elección de alternativas debe conservar objetivos de aprendizaje comparables y evitar asignar de forma permanente experiencias de menor calidad a quienes disponen de menos recursos.

La experiencia de emergencia tampoco permite trasladar sin ajustes las conclusiones a programas planificados. Los cierres escolares combinaron alteraciones pedagógicas con cambios sociales y familiares (Betthäuser et al., 2023; Engzell et al., 2021), mientras que la investigación universitaria reunió experiencias y percepciones producidas bajo restricciones excepcionales (Aristovnik et al., 2020; Bond et al., 2021). Por ello, la continuidad educativa merece evaluarse como capacidad institucional sostenida. Su seguimiento debería identificar tempranamente ausencias, dificultades de comunicación y necesidades de apoyo, sin confundir un registro de conexión con participación significativa.

Evaluación de políticas y agenda de investigación

Una agenda de evaluación puede distinguir productos inmediatos, cambios de práctica y resultados distributivos. Los primeros incluyen recursos disponibles y formación ofrecida; los segundos, actividades y apoyos efectivamente utilizados; los terceros, aprendizajes, continuidad y diferencias entre grupos. La Tabla 2 propone indicadores para vincular estas dimensiones. Se trata de una orientación derivada de la síntesis, cuya selección requiere adecuación local. La información debería desagregarse cuando el tamaño muestral y la protección de datos lo permitan, para evitar que una mejora promedio oculte grupos que permanecen rezagados.

Para comparar países o programas se requieren medidas comunes y descripciones suficientes de las intervenciones. Las evaluaciones de habilidades y la revisión de instrumentos docentes ofrecen antecedentes útiles (Claro et al., 2024; Claro et al., 2012; Claro et al., 2018), pero no eliminan la necesidad de comprobar equivalencia entre lenguas,

niveles y contextos. Estudios longitudinales podrían observar si la formación se aplica de manera sostenida. Cuando resulte viable, los diseños experimentales o cuasiexperimentales permitirían estimar efectos; las aproximaciones cualitativas contribuirían a explicar cómo se implementaron los programas y por qué aparecieron diferencias.

Tabla 2.

Orientaciones para evaluar políticas de equidad digital

Dimensión	Pregunta de evaluación	Indicadores propuestos	Criterios de interpretación
Acceso efectivo	¿Se pueden completar las actividades?	Disponibilidad del equipo y conexión; tareas interrumpidas; alternativas utilizadas.	Territorio, condiciones del hogar y necesidades de apoyo.
Formación docente	¿La formación se aplica a la enseñanza?	Diseños de actividades, observación de prácticas y revisión de producciones.	Nivel educativo, disciplina y oportunidades de acompañamiento.
Participación	¿Quién mantiene una interacción educativa?	Entrega de actividades, retroalimentación recibida y continuidad de la comunicación.	Distinguir presencia en la plataforma de participación significativa.
Aprendizaje	¿Qué capacidades se desarrollan?	Tareas comparables, pruebas pertinentes y seguimiento de aprendizajes.	Resultados previos y grupos de comparación cuando el diseño lo permita.
Equidad y sostenibilidad	¿Se reducen barreras de forma sostenida?	Brechas entre grupos, accesibilidad de materiales y continuidad de los apoyos.	Lengua, ruralidad y recursos; evitar promedios que oculten exclusión.

Nota. Propuestas de aplicación y evaluación. Fuente: Elaboración propia.

Limitaciones de la revisión

La selección narrativa fue intencional y pudo omitir investigaciones relevantes. La combinación de búsquedas temáticas y verificación por título o DOI mejoró la identificación de las fuentes utilizadas, pero no garantizó exhaustividad. La cobertura desigual entre países y niveles limitó la comparación. Los estudios de emergencia no describieron todos los periodos de integración tecnológica, y los diagnósticos de competencia no midieron siempre prácticas observadas.

Conclusiones

La revisión mostró que la equidad digital exige conectar acceso efectivo, formación docente y resultados educativos. La provisión de dispositivos y conectividad constituye una condición relevante, pero los beneficios dependen de su utilización dentro de actividades pedagógicas adecuadas y de apoyos institucionales. La formación requiere continuidad, pertinencia curricular y oportunidades de aplicación; su evaluación debe superar el registro de participación o la confianza declarada.

La evidencia de Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Uruguay permitió identificar necesidades compartidas y problemas específicos. Los estudios de aprendizaje, competencia y participación aportaron perspectivas complementarias, aunque sus diferencias de diseño, periodo y población impidieron establecer una jerarquía entre países. El aporte comparativo consistió en precisar mecanismos y límites de inferencia, no en atribuir un desempeño uniforme a cada sistema nacional.

Las políticas orientadas a la equidad digital deberían integrar recursos utilizables, desarrollo profesional situado y evaluación de aprendizajes y brechas. Una agenda de investigación con seguimiento longitudinal, medidas comparables y atención a condiciones territoriales y culturales permitiría fundamentar mejor esas decisiones. El criterio central de éxito debe ser la ampliación verificable de oportunidades educativas, especialmente para quienes afrontan mayores barreras de participación.

Declaraciones editoriales

Disponibilidad de datos

Los datos y materiales que respaldan los resultados de este estudio se encuentran incluidos en el artículo y, cuando corresponde, en sus archivos suplementarios. Las solicitudes de información adicional podrán dirigirse al autor de correspondencia y estarán sujetas a los principios de confidencialidad, protección de datos y ética de la investigación.

Declaración de ética

La investigación se desarrolló de conformidad con la legislación nacional vigente, las disposiciones institucionales y los principios éticos aplicables a estudios con participación humana. Debido a su naturaleza social y no experimental, sin intervención clínica, biomédica ni manipulación de variables, no requirió la aprobación de un comité de ética. Todos los participantes recibieron información suficiente sobre los objetivos y procedimientos del estudio y otorgaron su consentimiento informado por escrito. Asimismo, se garantizó la confidencialidad, el anonimato y el uso exclusivamente académico de la información recopilada.

Contribuciones de autoría

Las contribuciones de autoría se establecieron de acuerdo con la taxonomía CRediT:

YRM: Conceptualización; metodología; redacción del borrador original; redacción, revisión y edición.

DA: Metodología; investigación; redacción del borrador original; redacción, revisión y edición.

JAIA: Investigación; redacción del borrador original; redacción, revisión y edición.

YM: Conceptualización; supervisión; administración del proyecto; redacción, revisión y edición.

Financiamiento

Los autores declaran que no recibieron financiamiento específico de organismos públicos, instituciones privadas ni entidades sin fines de lucro para la realización o publicación de este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que la investigación se desarrolló en ausencia de relaciones comerciales, financieras, profesionales o personales que pudieran influir de manera inapropiada en sus resultados, interpretación o publicación.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial generativa

Los autores declaran que no utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para producir el contenido científico, analizar o interpretar los datos, formular los resultados o elaborar las conclusiones del manuscrito. La responsabilidad sobre la originalidad, exactitud, integridad y validez académica del contenido corresponde exclusivamente a los autores.

Responsabilidad editorial

Las afirmaciones, interpretaciones y conclusiones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de sus autores y no representan necesariamente la posición institucional de ARTI EDITORIAL S.A.S., de la revista, de sus editores o de las entidades a las que se encuentran afiliados los autores.

Referencias bibliográficas

Aguilera-Hermida, A. P. (2020). College students' use and acceptance of emergency online learning due to COVID-19. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 100011. https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100011

Andrew, A., Cattan, S., Costa Dias, M., Farquharson, C., Kraftman, L., Krutikova, S., Phimister, A., & Sevilla, A. (2020). Inequalities in children's experiences of home learning during the COVID-19 lockdown in England. *Fiscal Studies*, 41(3), 653–683. https://doi.org/10.1111/1475-5890.12240

Aristovnik, A., Keržič, D., Ravšelj, D., Tomaževič, N., & Umek, L. (2020). Impacts of the COVID-19 pandemic on life of higher education students: A global perspective. *Sustainability*, 12(20), 8438. https://doi.org/10.3390/su12208438

Baethge, C., Goldbeck-Wood, S., & Mertens, S. (2019). SANRA—A scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review*, 4, 5. https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8

Baptista Lucio, P., Almazán Zimerman, A., Loeza Altamirano, C. A., López Alcaraz, V. A., & Cárdenas Domínguez, J. L. (2020). Encuesta Nacional a Docentes ante el COVID-19. Retos para la educación a distancia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(Especial), 41–88. https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.96

Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L.-A., & Otto, A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 8. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8

Beaunoyer, E., Dupéré, S., & Guitton, M. J. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in Human Behavior*, 111, 106424. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106424

Betthäuser, B. A., Bach-Mortensen, A. M., & Engzell, P. (2023). A systematic review and meta-analysis of the evidence on learning during the COVID-19 pandemic. *Nature Human Behaviour*, 7, 375–385. https://doi.org/10.1038/s41562-022-01506-4

Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 50. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x

Claro, M., Castro-Grau, C., Ochoa, J. M.,

Hinostroza, J. E., & Cabello, P. (2024). Systematic review of quantitative research on digital competences of in-service school teachers. *Computers & Education*, 215, 105030. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105030

Claro, M., Preiss, D. D., San Martín, E., Jara, I., Hinostroza, J. E., Valenzuela, S., Cortes, F., & Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education*, 59(3), 1042–1053. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.004

Claro, M., Salinas, Á., Cabello-Hutt, T., San Martín, E., Preiss, D. D., Valenzuela, S., & Jara, I. (2018). Teaching in a Digital Environment (TIDE): Defining and measuring teachers' capacity to develop students' digital information and communication skills. *Computers & Education*, 121, 162–174. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.001

Cristia, J., Ibarrarán, P., Cueto, S., Santiago, A., & Severín, E. (2017). Technology and child development: Evidence from the One Laptop per Child program. *American Economic Journal: Applied Economics*, 9(3), 295–320. https://doi.org/10.1257/app.20150385

Cullinan, J., Flannery, D., Harold, J., Lyons, S., & Palcic, D. (2021). The disconnected: COVID-19 and disparities in access to quality broadband for higher education students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 26. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00262-1

de Melo, G., Machado, A., & Miranda, A. (2017). El impacto en el aprendizaje del programa Una Laptop por Niño. La evidencia de Uruguay. *El Trimestre Económico*, 84(334), 383–409. https://doi.org/10.20430/ete.v84i334.305

Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. D. (2021). Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(17), e2022376118. https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551

Escueta, M., Nickow, A. J., Oreopoulos, P., & Quan, V. (2020). Upgrading education with technology: Insights from experimental research. *Journal of Economic Literature*, 58(4), 897–996. https://doi.org/10.1257/jel.20191507

Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449–2472. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4

Gonza-Quito, J. R., Guamán-Guaya, B. N., & Cachumba Alquinga, J. F. (2025). Competencias digitales del profesorado: Un pilar fundamental en la transformación educativa ecuatoriana. *Revista Colombiana de Educación*, (97), e20774. https://doi.org/10.17227/rce.num97-20774

Helsper, E. J. (2012). A corresponding fields model for the links between social and digital exclusion. *Communication Theory*, 22(4), 403–426. https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2012.01416.x

Helsper, E. J. (2017). The social relativity of digital exclusion: Applying relative deprivation theory to digital inequalities. *Communication Theory*, 27(3), 223–242. https://doi.org/10.1111/comt.12110

Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897

Howard, S. K., Tondeur, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2021). Ready, set, go! Profiling teachers' readiness for online teaching in secondary education. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 141–158. https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1839543

Inamorato dos Santos, A., Chinkes, E., Carvalho, M. A. G., Solórzano, C. M. V., & Marroni, L. S. (2023). The digital competence of academics in higher education: Is the glass half empty or half full? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 9. https://doi.org/10.1186/s41239-022-00376-0

Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37–45. https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016

König, J., Jäger-Biela, D. J., & Glutsch, N.

(2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: Teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608–622. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650

Kraft, M. A., Blazar, D., & Hogan, D. (2018). The effect of teacher coaching on instruction and achievement: A meta-analysis of the causal evidence. *Review of Educational Research*, 88(4), 547–588. https://doi.org/10.3102/0034654318759268

Lichand, G., Doria, C. A., Leal-Neto, O., & Cossi Fernandes, J. P. (2022). The impacts of remote learning in secondary education during the pandemic in Brazil. *Nature Human Behaviour*, 6, 1079–1086. https://doi.org/10.1038/s41562-022-01350-6

Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts – A review of literature. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1005–1021. https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3

Philipsen, B., Tondeur, J., Pareja Roblin, N., Vanslambrouck, S., & Zhu, C. (2019). Improving teacher professional development for online and blended learning: A systematic meta-aggregative review. *Educational Technology Research and Development*, 67, 1145–1174. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09645-8

Robinson, L., Cotten, S. R., Ono, H., Quan-Haase, A., Mesch, G., Chen, W., Schulz, J., Hale, T. M., & Stern, M. J. (2015). Digital inequalities and why they matter. *Information, Communication & Society*, 18(5), 569–582. https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1012532

Sánchez-Cruz, E., Masinire, A., & Vez-López, E. (2021). The impact of COVID-19 on education provision to indigenous people in Mexico. *Revista de Administração Pública*, 55(1), 151–164. https://doi.org/10.1590/0034-761220200502

Sanhueza, M., Sandoval, L., Ormazabal, M., & Zúñiga, M. (2025). Effect of a teacher training program with ICT on university students' learning. *Contemporary Educational Technology*, 17(1), ep556. https://doi.org/10.30935/cedtech/15745

Scheerder, A., van Deursen, A., & van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1607–1624. https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007

Scherer, R., & Teo, T. (2019). Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 27, 90–109. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.001

Scherer, R., Howard, S. K., Tondeur, J., & Siddiq, F. (2021). Profiling teachers' readiness for online teaching and learning in higher education: Who's ready? *Computers in Human Behavior*, 118, 106675. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106675

Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13–35. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009

Silva, J., Usart, M., & Lázaro-Cantabrana, J.-L. (2019). Teacher's digital competence among final year Pedagogy students in Chile and Uruguay. *Comunicar*, 27(61), 33–43. https://doi.org/10.3916/C61-2019-03

Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252–275. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008

Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81(1), 4–28. https://doi.org/10.3102/0034654310393361

Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555–575. https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2

Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59(1), 134–144. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.009

Valdivieso Guerrero, T. S., & Gonzáles Galán, M.

Á. (2016). Competencia digital docente: ¿Dónde estamos? Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (49), 57–73. https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.04

van de Werfhorst, H. G., Kessenich, E., & Geven, S. (2022). The digital divide in online education: Inequality in digital readiness of students and schools. *Computers and Education Open*, 3, 100100. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100100

van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2019). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media & Society*, 21(2), 354–375. https://doi.org/10.1177/1461444818797082

Vargas-Franco, A., López-Gil, K., & Torres-Casierra, L. M. (2024). La competencia digital docente en tiempos de pandemia: Actitudes, prácticas y procesos formativos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (55), 226–245. https://doi.org/10.17227/ted.num55-19025

Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education*, 34(1), 179–225. https://doi.org/10.3102/0091732X09349791

Yanguas, M. L. (2020). Technology and educational choices: Evidence from a one-laptop-per-child program. *Economics of Education Review*, 76, 101984. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.101984

Zheng, B., Warschauer, M., Lin, C.-H., & Chang, C. (2016). Learning in one-to-one laptop environments: A meta-analysis and research synthesis. *Review of Educational Research*, 86(4), 1052–1084. https://doi.org/10.3102/0034654316628645