

Tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje: una revisión bibliográfica

Information and communication technologies in teaching and learning processes: a literature review

 Liliana Marcela Mendoza Montoya ¹

 Mitzi Lourdes del Carmen Linares-Vizcarra ²

 Frans Allinson Leiva Cabrera ³

 José Joaquín Álvarez Carrillo ⁴

¹Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
Correo:
lmendozam@unitru.edu.pe

²Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú
Correo:
mlinaresv@unjbg.edu.pe

³Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
Correo:
fleiva@unitru.edu.pe

⁴Universidad Nacional del Santa. Nuevo Chimbote, Perú. Correo:
jalvarezc@uns.edu.pe

Cómo citar: Mendoza Montoya, L. M., Linares-Vizcarra, M. L. del C., Leiva Cabrera, F. A., & Álvarez Carrillo, J. J. (2026). Tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje: una revisión bibliográfica. *Revista de Educación Simón Rodríguez*, 6(12), 1-18.
<https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.6i12.210>

Resumen

Contexto: Las tecnologías de la información y la comunicación se han incorporado de forma progresiva a los procesos educativos; sin embargo, su disponibilidad no garantiza por sí solas mejoras en la enseñanza y el aprendizaje. **Objetivo:** Analizar las condiciones, estrategias y resultados asociados con la integración pedagógica de las tecnologías de la información y la comunicación en contextos escolares y universitarios. **Metodología:** Se desarrolló una revisión bibliográfica sistematizada con síntesis narrativa, orientada por los lineamientos de PRISMA 2020. Se analizaron publicaciones comprendidas entre 2004 y 2024, en español, inglés y portugués. Tras el proceso de identificación, cribado y elegibilidad, 23 documentos fueron incluidos en la síntesis. **Resultados:** La evidencia muestra efectos predominantemente favorables, aunque heterogéneos, cuando las tecnologías se articulan con objetivos de aprendizaje, interacción, retroalimentación y apoyo cognitivo. La formación y competencia digital docente, la calidad de los contenidos, la autorregulación del estudiante, el acceso equitativo y el soporte institucional emergieron como condiciones decisivas. **Conclusión:** Las tecnologías de la información y la comunicación deben comprenderse como mediaciones sociopedagógicas cuyo valor depende del diseño didáctico, las interacciones que favorecen y las condiciones institucionales que sostienen un uso crítico, inclusivo y evaluable.

Palabras clave: Tecnologías educativas; Enseñanza; Aprendizaje; Competencia digital; Innovación pedagógica

Abstract

Context: Artificial intelligence has established itself as an emerging resource to transform teaching through personalization, tutoring, learning analytics, automated assessment, and generative tools. However, its incorporation requires pedagogical, ethical, and institutional foundations. **Objective:** To analyze the findings, tensions, and directions of educational research on artificial intelligence relevant to teaching innovation. **Methodology:** A systematized literature review with a qualitative narrative synthesis was conducted, following the PRISMA 2020 guidelines. The search considered publications between 2016 and 2026 related to teaching, learning, assessment, faculty development, literacy, and educational governance. From 43 identified records, 27 documents were included in the qualitative synthesis. **Results:** The findings demonstrate that personalization and

tutoring can favor learning when they respond to explicit didactic objectives. Likewise, analytics facilitates the identification of patterns, while generative artificial intelligence demands a redesign of assessment strategies. Digital literacy, teacher training, and ethical governance emerge as fundamental conditions. **Conclusion:** Educational innovation through artificial intelligence depends on its pedagogical integration, human oversight, empirical evaluation, and institutional frameworks that guarantee equity, privacy, transparency, and accountability.

Keywords: Artificial intelligence; Educational innovation; Teaching; Digital literacy; Educational governance

Introducción

La presencia de tecnologías digitales en los centros educativos ha desplazado el debate desde la pregunta por el acceso hacia la pregunta por el sentido pedagógico. Ordenadores, plataformas de gestión del aprendizaje, aplicaciones móviles, buscadores, contenidos multimedia, simuladores, redes de comunicación, realidad aumentada y herramientas de producción colaborativa ofrecen posibilidades de representación, comunicación, retroalimentación y seguimiento antes difíciles de articular en una misma actividad. No obstante, la disponibilidad de tales recursos no equivale a una transformación pedagógica ni garantiza aprendizajes de mayor calidad. La literatura acumulada coincide en que los efectos de la tecnología son contingentes: dependen de qué se usa, para qué se usa, cómo se integra, quién lo usa, con qué apoyos y bajo qué condiciones de acceso (Bower, 2019; Bulman & Fairlie, 2016; Escueta et al., 2020; Tamim et al., 2011).

Esta distinción es importante porque, durante años, las decisiones educativas se han presentado con frecuencia como dilemas entre «tecnología» y «no tecnología». Esa oposición simplifica un campo en el que las intervenciones difieren radicalmente. Un uso de pantalla destinado a sustituir una explicación pasiva no posee la misma lógica didáctica que una secuencia en la que el alumnado formula hipótesis con un simulador, contrasta evidencias, recibe retroalimentación adaptativa, produce una explicación multimodal y discute sus decisiones con docentes y pares. En ambos casos existe una TIC, pero la unidad de análisis pedagógico no debería ser el dispositivo, sino la actividad de aprendizaje, sus mediaciones y su evaluación.

Los metaanálisis de amplio alcance sostienen esta precaución. Tamim et al. (2011) identificaron una asociación global favorable entre uso de tecnología y rendimiento, aunque subrayaron la heterogeneidad de los efectos y la imposibilidad de atribuir una mejora a cualquier empleo tecnológico por el solo hecho de serlo. De modo semejante, la revisión de evidencia experimental de Escueta et al. (2020) describe intervenciones que producen beneficios, efectos nulos e incluso consecuencias no deseadas, según el diseño y la población. En la literatura económica, Bulman y Fairlie (2016) señalan que el acceso general a computadoras o a internet arroja resultados mixtos y con frecuencia nulos si no se acompaña de una propuesta de uso estructurada. Estas conclusiones desplazan la atención hacia la calidad de la integración didáctica.

La integración didáctica supone vincular el recurso con una finalidad de aprendizaje explícita, decisiones metodológicas coherentes, contenidos disciplinares, formas de participación y evaluación. El marco del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) plantea precisamente que una integración efectiva no procede de

sumar competencia técnica a los saberes docentes, sino de comprender la interacción situada entre contenido, pedagogía y tecnología (Mishra & Koehler, 2006). A su vez, Area-Moreira et al. (2016) distinguen formas débiles e intensas de integración; las segundas se relacionan con tareas en que los estudiantes producen, investigan, comunican y construyen conocimiento, no solamente consumen materiales digitales.

El interés por este problema ha aumentado por la expansión del aprendizaje en línea y por la experiencia de enseñanza remota de emergencia durante la pandemia. Conviene, sin embargo, evitar categorías indiscriminadas. La enseñanza remota de emergencia es una respuesta temporal a una crisis y no debe confundirse con una oferta en línea diseñada deliberadamente. Bond et al. (2021) comprobaron que la investigación de aquel primer periodo se concentró sobre todo en percepciones estudiantiles y diseños descriptivos, con predominio de recursos síncronos y herramientas textuales colaborativas. Del mismo modo, el término *blended learning* engloba combinaciones muy distintas de trabajo presencial y digital; sin una definición operativa, resulta difícil comparar resultados o atribuir efectos (Hrastinski, 2019).

La cuestión revisada en este artículo es, por tanto, la siguiente: ¿qué hallazgos comunica la literatura científica respecto de las condiciones, estrategias y efectos asociados con la integración pedagógica de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje? El objetivo no es afirmar una superioridad general de la tecnología sobre la presencialidad o sobre recursos no digitales. Se busca, en cambio, ordenar la evidencia que permite explicar cuándo y por qué determinadas mediaciones tecnológicas pueden contribuir al aprendizaje, qué riesgos y límites muestra la literatura y qué implicaciones se derivan para docentes, instituciones e investigación educativa.

Esta revisión incorpora, deliberadamente, estudios de educación escolar y superior, documentos de alcance transversal y diversas familias tecnológicas. Tal amplitud permite reconocer patrones compartidos, por ejemplo, el valor de la interacción y de la competencia docente, sin borrar particularidades de las disciplinas, edades, infraestructuras y modalidades. Para mantener rigor interpretativo, los resultados se presentan como una síntesis narrativa; no se calcularon tamaños de efecto propios, pues los 23 documentos seleccionados difieren en objetivos, poblaciones, diseños, tecnologías, comparadores y desenlaces. PRISMA 2020 se utiliza como guía de transparencia del reporte, aplicable también a revisiones educativas y a síntesis sin metaanálisis (Page et al., 2021; Sánchez-Serrano et al., 2022).

Método

Se desarrolló una revisión bibliográfica sistematizada con síntesis narrativa, orientada a identificar y analizar la evidencia disponible sobre la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El procedimiento de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los documentos tomó como referencia los lineamientos de PRISMA 2020, con el propósito de transparentar la estrategia de búsqueda, los criterios de selección y las decisiones adoptadas durante la construcción del corpus documental (Page et al., 2021). En el ámbito educativo, la aplicación de estos principios favorece la trazabilidad y la valoración crítica de las revisiones de literatura (Sánchez-Serrano et al., 2022).

La unidad de análisis estuvo constituida por cada documento académico seleccionado. Se consideraron metaanálisis, revisiones sistemáticas y de literatura, estudios cuantitativos y mixtos, así como trabajos conceptuales que aportaran evidencia o marcos interpretativos directamente relacionados con el uso pedagógico de las tecnologías. Esta diversidad respondió al propósito de examinar no solo los resultados de aprendizaje, sino también las condiciones, estrategias y mecanismos vinculados con su integración educativa. En consecuencia, los hallazgos fueron interpretados de acuerdo con la naturaleza metodológica de cada fuente, evitando equiparar evidencia agregada, resultados empíricos situados y aportes conceptuales.

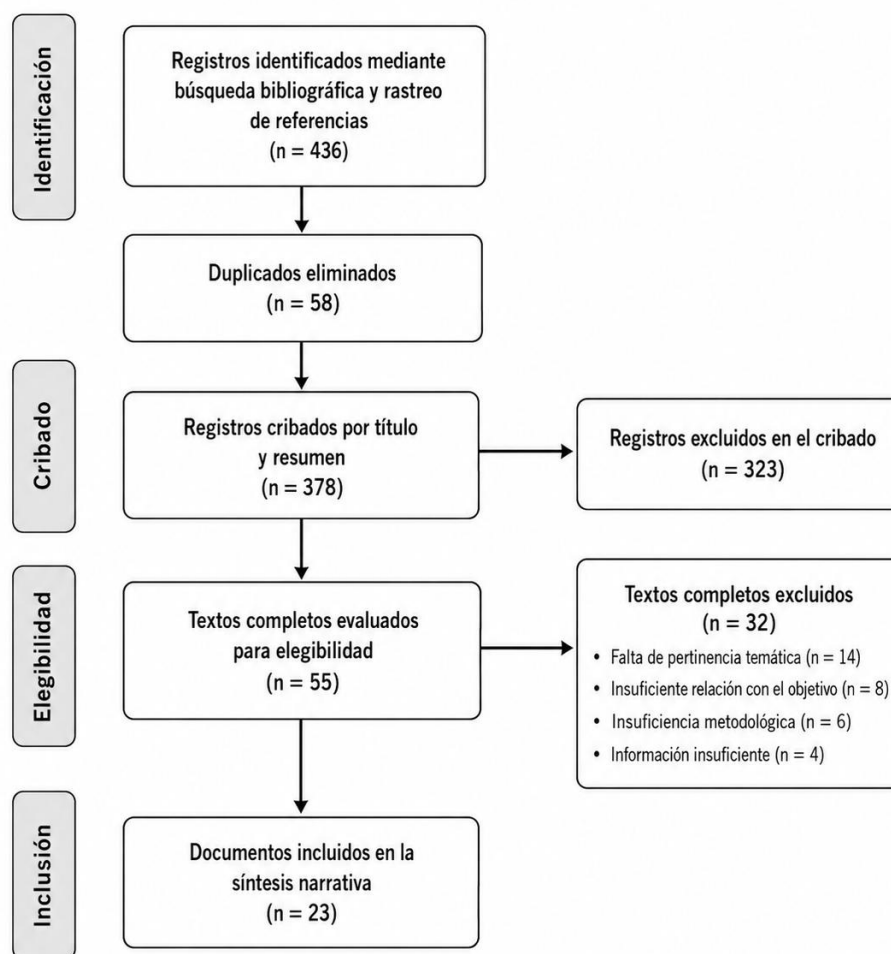
La búsqueda bibliográfica se realizó mediante consultas dirigidas en fuentes académicas de acceso público, índices especializados, páginas editoriales y rastreo retrospectivo de referencias relevantes. Se emplearon descriptores en español e inglés relacionados con las tecnologías educativas y los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre ellos: «TIC», «ICT», «educational technology», «digital technology», «e-learning», «online learning», «blended learning», «mobile learning», «teaching», «learning», «enseñanza» y «aprendizaje». A medida que avanzó la revisión, se incorporaron términos complementarios vinculados con aprendizaje móvil, aula invertida, realidad aumentada, lectura digital, educación a distancia y competencia digital docente.

Se establecieron como criterios de inclusión: a) documentos publicados entre enero de 2004 y diciembre de 2024; b) publicaciones en español, inglés o portugués; c) artículos revisados por pares y capítulos académicos de referencia; d) relación explícita con el uso educativo de tecnologías de la información y la comunicación o modalidades digitales; e) abordaje de procesos de enseñanza, aprendizaje, interacción, rendimiento, satisfacción, competencia digital o condiciones de implementación; y f) disponibilidad de información bibliográfica y metodológica suficiente para identificar el tipo de estudio, su contexto y sus principales aportes.

Se excluyeron documentos duplicados, editoriales, opiniones sin sustento metodológico, resúmenes de congresos sin texto completo, investigaciones centradas exclusivamente en usos tecnológicos sin finalidad pedagógica, estudios pertenecientes a ámbitos no educativos y publicaciones que no proporcionaran información suficiente para determinar su pertinencia respecto de la pregunta de investigación.

El proceso de selección de los estudios se desarrolló de manera secuencial conforme a un flujo PRISMA adaptado. Inicialmente, se identificaron 436 registros mediante la búsqueda bibliográfica y el rastreo de referencias. En la fase de depuración se eliminaron 58 documentos duplicados, quedando 378 registros para el cribado por título y resumen. Durante esta etapa se excluyeron 323 registros por no responder a la pertinencia temática o a los criterios previamente establecidos, por lo que 55 documentos avanzaron a la evaluación a texto completo. En la fase de elegibilidad se excluyeron 32 documentos: 14 por falta de pertinencia temática, 8 por insuficiente relación con el objetivo de la investigación, 6 por limitaciones metodológicas y 4 por presentar información insuficiente. Finalmente, 23 documentos cumplieron los criterios de inclusión y conformaron el corpus definitivo utilizado para la síntesis narrativa. Este procedimiento permitió realizar una selección progresiva y transparente de la literatura, procurando que los documentos incluidos mantuvieran correspondencia directa con el propósito y los criterios metodológicos establecidos en la revisión.

Figura 1. Flujo de selección conforme a PRISMA 2020 adaptado



Para cada documento incluido se elaboró una matriz de extracción de información que contempló autoría y año de publicación, tipo de estudio, nivel educativo o alcance, tecnología o modalidad analizada, principales hallazgos y limitaciones interpretativas. Esta organización permitió comparar estudios metodológicamente diversos y establecer patrones comunes relacionados con las condiciones que favorecen o limitan la integración pedagógica de las tecnologías.

Posteriormente, la información fue organizada en cinco ejes analíticos: 1) efecto y heterogeneidad de las intervenciones; 2) diseño pedagógico, interacción y retroalimentación; 3) modalidades y recursos tecnológicos específicos; 4) competencia docente, organización institucional y equidad; y 5) límites, riesgos y necesidades de investigación. La categorización permitió identificar convergencias y diferencias entre los estudios sin reducir la diversidad de contextos, poblaciones, tecnologías y diseños incluidos.

Debido a la heterogeneidad del corpus, no se realizó un metaanálisis propio ni se calcularon tamaños de efecto adicionales. Los estudios seleccionados presentan diferencias sustanciales en objetivos, niveles educativos, tecnologías utilizadas, metodologías, variables de resultado y contextos de aplicación. Por ello, se optó por una síntesis narrativa cualitativa, orientada a interpretar tendencias, condiciones de implementación, resultados recurrentes y tensiones presentes en la literatura.

Durante el análisis se mantuvieron las diferencias entre los niveles de evidencia. Los metaanálisis fueron considerados como fuentes de evidencia agregada sobre tendencias generales; los estudios empíricos aportaron resultados vinculados con contextos específicos; las revisiones permitieron reconocer regularidades, vacíos y líneas de investigación; y los trabajos conceptuales ofrecieron marcos explicativos para comprender la mediación tecnológica. En consecuencia, la interpretación utilizó formulaciones prudentes como «se asocia», «muestra», «sugiere» o «documenta», evitando atribuir relaciones causales cuando el diseño de los estudios no permitía establecerlas.

Finalmente, el estudio debe entenderse como una revisión bibliográfica sistematizada y no como una revisión exhaustiva de toda la producción científica internacional. La estrategia de búsqueda se concentró en un corpus delimitado y pertinente para responder la pregunta planteada, sin incluir búsquedas independientes en todas las bases de datos comerciales ni doble cribado por revisores. Tampoco se realizó una evaluación formal del riesgo de sesgo de cada investigación. Estas características delimitan el alcance de las inferencias, pero permiten organizar de manera transparente y comparativa la evidencia seleccionada sobre las condiciones, estrategias y resultados asociados con la integración pedagógica de las tecnologías de la información y la comunicación.

Resultados

Caracterización general del corpus

Los 23 documentos conforman un corpus metodológicamente plural. Nueve son metaanálisis, ocho son revisiones o artículos conceptuales y seis son estudios empíricos primarios. Ocho se concentran principalmente en educación escolar o K–12, ocho en educación superior y siete poseen un alcance transversal, multietapa o analítico. La presencia conjunta de estos tipos de evidencia permite reconocer dos hechos. Primero, la discusión sobre TIC no se limita a una modalidad: incluye instrucción asistida por computadora, aprendizaje móvil, educación a distancia, aprendizaje combinado, aula invertida, lectura digital, realidad aumentada, recursos de búsqueda y comunicación, y entornos en línea. Segundo, las preguntas de investigación cambian según el nivel de análisis: los metaanálisis priorizan rendimiento; las encuestas y estudios de caso describen apropiación y condiciones; las revisiones y teorías explican relaciones entre diseño, actores y contexto.

La Tabla 1 resume los documentos incluidos. La columna de hallazgos expresa la contribución central para esta revisión, no una transcripción total de cada obra. Por ello, no debe leerse como una equiparación de diseños ni como evidencia suficiente para una conclusión causal única.

Tabla 1. Documentos incluidos en la revisión bibliográfica.

N.º	Autor y año	Hallazgos relevantes
1	Tamim et al. (2011)	La relación global entre tecnología informática y rendimiento es positiva, pero heterogénea; usar tecnología no equivale, por sí solo, a mejorar el aprendizaje.
2	Cheung y Slavin (2013)	En matemáticas K–12, las aplicaciones tecnológicas lograron efectos positivos modestos; la instrucción asistida por computadora como complemento destacó entre las categorías examinadas.

N.º	Autor y año	Hallazgos relevantes
3	Sung et al. (2016)	La integración de dispositivos móviles mostró un efecto medio positivo en aprendizaje; el resultado estuvo condicionado por variables de diseño y contexto.
4	Li y Ma (2010)	La tecnología informática se asoció positivamente con el rendimiento matemático; las características de implementación y la orientación constructivista moderaron los efectos.
5	Schmid et al. (2014)	En educación postsecundaria presencial se observaron efectos positivos en aprendizaje y actitudes; las aplicaciones de apoyo cognitivo fueron especialmente favorables.
6	Bernard et al. (2004)	Educación a distancia y enseñanza presencial mostraron resultados medios equivalentes en rendimiento, actitudes y retención, con heterogeneidad considerable.
7	Vo et al. (2017)	El aprendizaje combinado presentó una mejora pequeña del desempeño frente a la enseñanza tradicional en educación superior, más pronunciada en STEM.
8	Hrastinski (2019)	El concepto de aprendizaje combinado es amplio y ambiguo; las investigaciones deben definir con precisión qué se combina y cómo.
9	Bond et al. (2021)	La investigación sobre enseñanza remota de emergencia fue principalmente descriptiva y centrada en percepciones estudiantiles; predominaron recursos síncronos y textuales colaborativos.
10	Martin et al. (2020)	Los estudios de aprendizaje en línea se enfocan en características y participación del estudiante; se requieren más análisis organizacionales y de docencia.
11	Bower (2019)	El aprendizaje mediado depende de prácticas, contexto, affordances e interacción; la tecnología no actúa con intencionalidad pedagógica propia.
12	Delgado et al. (2018)	El papel conservó una ventaja global en comprensión frente a la lectura digital, especialmente con textos informativos y tiempo limitado.
13	Escueta et al. (2020)	La tecnología puede mejorar, no alterar o dificultar el aprendizaje; el resultado depende de la intervención concreta y de la implementación.
14	Bulman y Fairlie (2016)	El acceso o uso genérico de computadoras e internet produce resultados mixtos y a menudo nulos si no se estructura pedagógicamente.
15	Area-Moreira et al. (2018)	El alumnado se muestra familiarizado y motivado, aunque crítico ante las tareas con TIC y la competencia digital docente.
16	Badia et al. (2015)	La percepción docente de beneficios se asocia con alfabetización, formación, frecuencia de acceso, perfil tecnológico y finalidades pedagógicas.
17	García-Martín y Cantón-Mayo (2019)	Los usos académicos de buscadores y wikis se asociaron con mejor desempeño en algunas asignaturas; el diseño no permite afirmar causalidad.
18	Ibáñez et al. (2020)	Un entorno de realidad aumentada superó a una aplicación web equivalente en el aprendizaje posterior, con diferencias según el tipo de escuela.

N.º	Autor y año	Hallazgos relevantes
19	Izquierdo et al. (2017)	La integración de TIC en inglés depende de condiciones institucionales y de recursos disponibles; los docentes recurren con frecuencia a medios propios.
20	Kebritchi et al. (2017)	Los retos de los cursos en línea se agrupan en necesidades de estudiantes, docentes y desarrollo de contenidos; son centrales la formación y el soporte técnico.
21	Kuo et al. (2014)	La interacción estudiante-docente y, especialmente, estudiante-contenido predijeron satisfacción en cursos en línea; la interacción entre pares no fue significativa.
22	Velandia-Mesa et al. (2020)	Se distinguen usos de TIC situados en el contexto educativo y usos académicos, diferenciados por función, utilización e integración.
23	Hew y Lo (2018)	El aula invertida mejoró el aprendizaje en profesiones de la salud frente a la enseñanza tradicional; las pruebas breves al inicio de clase potenciaron el efecto.

Efecto global: promesa moderada y heterogeneidad sustantiva

El primer hallazgo transversal es que la evidencia no respalda ni el determinismo tecnológico, la idea de que un dispositivo transforma automáticamente la educación, ni un rechazo general de las TIC. La evidencia agregada permite sostener una expectativa razonable, pero condicionada. [Tamim et al. \(2011\)](#) hallaron una tendencia global positiva a favor de la tecnología en contextos educativos formales. [Schmid et al. \(2014\)](#), al examinar aplicaciones tecnológicas en aulas postsecundarias presenciales, también identificaron efectos promedio positivos sobre resultados de aprendizaje y actitudes. En matemáticas K–12, [Cheung y Slavin \(2013\)](#) y [Li y Ma \(2010\)](#) documentaron resultados positivos, aunque no uniformes, de aplicaciones computacionales.

La interpretación adecuada de estos resultados exige distinguir entre promedio y prescripción. Un efecto medio favorable no informa qué componente generó el aprendizaje, ni asegura que la misma intervención funcione con otra disciplina, grupo, docente o infraestructura. Los propios metaanálisis describen variación según tecnología, diseño, orientación pedagógica, comparación utilizada y medida de resultado. La heterogeneidad no es un inconveniente meramente estadístico; refleja que la educación es una práctica situada. Una herramienta de ejercicios adaptativos puede ser valiosa para retroalimentación inmediata en una habilidad procedimental, pero resultar insuficiente para enseñar argumentación si no genera oportunidades de diálogo, revisión y contraste de evidencias.

Esta conclusión se refuerza al considerar los trabajos de [Bulman y Fairlie \(2016\)](#) y [Escueta et al. \(2020\)](#). Ambos muestran que el acceso a equipos, software o conectividad no debe confundirse con una intervención pedagógica. En muchos casos, dar acceso sin estructura de actividad, acompañamiento, metas y seguimiento conduce a efectos pequeños o nulos. Por consiguiente, el indicador relevante no es solamente cuántos dispositivos existen, sino qué acciones intelectuales, sociales y comunicativas posibilitan. Desde esta perspectiva, una política de adquisición sin tiempo docente, soporte, formación y criterios de evaluación corre el riesgo de medir innovación por inventario y no por aprendizaje.

La comparación entre educación a distancia y presencialidad ilustra otra cautela. [Bernard et al. \(2004\)](#) hallaron, en conjunto, equivalencia media entre ambas modalidades para rendimiento, actitudes y retención, aunque con diferencias entre formas síncronas y

asíncronas y una heterogeneidad elevada. Este resultado no afirma que la modalidad carezca de importancia; sugiere que la modalidad por sí misma no es el mecanismo explicativo principal. Las oportunidades de interacción, los materiales, la temporalidad, el acompañamiento, la autonomía y la evaluación son dimensiones más informativas que la etiqueta «a distancia». Así, el análisis comparativo debería preguntar qué experiencia concreta vive el estudiante, no sólo si asiste a un aula o ingresa a una plataforma.

Diseño pedagógico, interacción y apoyo cognitivo

El segundo eje evidencia que la utilidad educativa de las TIC se incrementa cuando están integradas a un diseño que organiza metas, operaciones cognitivas, interacción y retroalimentación. Bower (2019) propone entender el aprendizaje mediado por tecnología mediante relaciones entre actores, contexto, modalidades, affordances y patrones de participación. Esta aproximación evita atribuir agencia a la herramienta. Un foro puede ser un repositorio de opiniones desarticuladas o una secuencia de indagación argumentativa; una plataforma puede limitarse a alojar archivos o aportar datos formativos para ajustar la enseñanza. La diferencia procede de las decisiones pedagógicas que orientan su uso.

Los resultados de Schmid et al. (2014) son coherentes con esta idea: las aplicaciones de apoyo cognitivo tuvieron un rendimiento particularmente favorable. Ese hallazgo puede interpretarse como una señal de que la tecnología ofrece mayor valor cuando ayuda a visualizar relaciones, practicar con retroalimentación, organizar información, comparar procedimientos o externalizar procesos de pensamiento. En lugar de reemplazar la actividad cognitiva del estudiante, el recurso debe hacerla visible, graduable y discutible. En esta línea, las simulaciones, representaciones dinámicas y cuestionarios formativos pueden ser útiles si se insertan en tareas de explicación, predicción y transferencia, no sólo en consumo o repetición.

La interacción es otra condición clave. Kuo et al. (2014) encontraron que la interacción estudiante-docente y estudiante-contenido predijeron la satisfacción en cursos en línea, siendo la segunda el predictor más fuerte en su muestra. Este resultado no significa que la interacción entre pares sea irrelevante en toda situación; indica que, en el contexto estudiado, la claridad, accesibilidad y capacidad de trabajo del contenido, junto con la presencia docente, fueron decisivas. Para el diseño, la implicación es doble. Por una parte, los materiales deben tener una arquitectura navegable, instrucciones claras, accesibilidad y actividades congruentes. Por otra, la presencia docente no se reduce a emitir contenidos: incluye orientar, responder, retroalimentar, regular el ritmo, crear seguridad comunicativa y detectar dificultades.

La revisión de Kebritchi et al. (2017) complementa esta lectura al organizar los desafíos de los cursos en línea en tres conjuntos: estudiantes, docentes y desarrollo de contenidos. La preparación del alumnado para la autonomía, la formación de quienes enseñan y el apoyo técnico-pedagógico para crear materiales aparecen como condiciones institucionales, no como responsabilidades individuales aisladas. Un curso digital puede fallar no porque su plataforma sea insuficiente, sino porque las instrucciones dejan abierta la secuencia de trabajo, los contenidos no ofrecen andamiajes, la carga de tareas es inabarcable o el personal docente no dispone de tiempo y acompañamiento para retroalimentar.

La teoría TPACK ayuda a especificar el tipo de desarrollo profesional necesario. No basta con enseñar a operar una aplicación, pues el problema didáctico es decidir cuándo una representación digital mejora la comprensión de un contenido particular, qué método

favorece la participación y qué limitaciones trae el entorno. La competencia docente incluye, por tanto, seleccionar, adaptar, combinar y evaluar tecnologías desde finalidades educativas concretas (Mishra & Koehler, 2006). Las creencias y la autoeficacia también importan. Ertmer y Ottenbreit-Leftwich (2010) explican que conocimiento, confianza, creencias pedagógicas y cultura escolar se entrelazan en el cambio docente. Cuando las instituciones reducen el desarrollo profesional a talleres instrumentales, dejan sin atender esta dimensión pedagógica y cultural.

Modalidades y recursos: evidencias específicas con interpretaciones acotadas

El aprendizaje móvil ofrece un ejemplo de efecto favorable condicionado. Sung et al. (2016) sintetizaron estudios experimentales y cuasiexperimentales y hallaron una mejora media positiva vinculada a la integración de dispositivos móviles. La portabilidad, la posibilidad de capturar información del entorno, recibir retroalimentación o acceder a recursos en distintos momentos pueden ampliar oportunidades de aprendizaje. Sin embargo, tales ventajas no derivan de la movilidad en sí misma. Un teléfono puede facilitar una actividad de observación de campo, documentación visual, consulta guiada y discusión; también puede dispersar la atención si la consigna no delimita propósito, tiempos y criterios. El diseño debe aprovechar las particularidades del medio sin sobrecargar al estudiante.

En aprendizaje combinado, Vo et al. (2017) identificaron una mejora pequeña del desempeño en educación superior respecto de la enseñanza tradicional, más pronunciada en disciplinas STEM. Este resultado es consistente con la posibilidad de reservar parte del tiempo presencial para resolución de problemas, prácticas, retroalimentación y colaboración, mientras que ciertos contenidos se trabajan de manera mediada. Pero el concepto requiere precisión. Hrastinski (2019) advierte que «blended learning» reúne configuraciones tan disímiles que el término puede convertirse en una etiqueta vacía si no se especifica la distribución de actividades, las funciones del componente digital y la articulación entre momentos. Al planificar, no basta con sumar sesiones virtuales a una asignatura presencial; es necesario rediseñar la secuencia para que cada entorno aporte una función reconocible.

El aula invertida representa una forma particular de esa articulación. Hew y Lo (2018) hallaron una mejora significativa del aprendizaje en educación de profesiones de la salud frente a clases tradicionales y observaron mejores resultados cuando se empleaban pruebas breves al inicio de las sesiones presenciales. Esta evidencia sugiere que el valor del modelo no procede simplemente de «ver videos en casa». Su potencial radica en activar conocimientos previos, asegurar preparación, identificar errores iniciales y liberar tiempo presencial para aplicar, discutir y recibir ayuda. Sin mecanismos de responsabilidad, contenidos accesibles y actividades presenciales exigentes, la inversión de la secuencia puede convertirse en una transferencia de carga de trabajo sin ganancia pedagógica.

La realidad aumentada constituye un caso de tecnología con potencial representacional. Ibáñez et al. (2020) compararon un entorno de realidad aumentada con una aplicación web de objetivos y contenidos equivalentes en estudiantes de secundaria y observaron mejores resultados posteriores de aprendizaje con la primera modalidad, con diferencias relacionadas con el tipo de escuela. El hallazgo es relevante porque sugiere que la visualización espacial e interacción con objetos digitales pueden apoyar ciertos contenidos. Sin embargo, no justifica introducir realidad aumentada en cualquier materia. La elección

debe responder a una dificultad conceptual concreta, por ejemplo, visualizar relaciones geométricas o estructuras no accesibles, y considerar costo, accesibilidad, entrenamiento y posibles distracciones.

La lectura digital ofrece un contrapeso necesario. [Delgado et al. \(2018\)](#) reportaron una ventaja global de la lectura en papel sobre la lectura digital en comprensión, especialmente para textos informativos y bajo tiempo limitado. Este resultado no obliga a abandonar recursos digitales, pero sí desafía la idea de que digitalizar un texto es pedagógicamente neutro. La navegación, la fragmentación, la percepción de extensión, el control metacognitivo y la presión temporal pueden alterar la manera en que se procesa un texto. Docentes e instituciones deberían seleccionar el soporte según el propósito: para lectura profunda, crítica o extensa puede ser conveniente ofrecer alternativas impresas o diseñar pausas, anotaciones, guías y tiempos suficientes; para búsqueda, acceso multimodal, colaboración y actualización, el medio digital puede aportar ventajas específicas.

Escuela, profesorado, acceso y apropiación situada

Los estudios de contexto escolar muestran que el alumnado no es un receptor homogéneo ni que la familiaridad cotidiana implica competencia académica. [Area-Moreira et al. \(2018\)](#) observaron que estudiantes de primaria, secundaria y bachillerato manifiestan familiaridad y motivación hacia la tecnología, a la vez que valoran críticamente las tareas escolares con TIC y la competencia digital de sus docentes. La lección es importante: crecer rodeado de pantallas no equivale a dominar estrategias de búsqueda, selección de fuentes, comunicación académica, seguridad, creación de contenido o autorregulación. El currículo debe enseñar estas prácticas de forma explícita y vinculada con actividades disciplinares.

[García-Martín y Cantón-Mayo \(2019\)](#) encontraron asociaciones entre determinados usos académicos, como buscadores y wikis, y mejores resultados en algunas asignaturas de adolescentes españoles. El resultado es sugestivo, pero la naturaleza transversal y correlacional del estudio impide establecer que tales herramientas causen el rendimiento. Es igualmente plausible que estudiantes con mejor desempeño aprovechen mejor los recursos, o que una cultura escolar más favorable explique ambas variables. Aun así, el trabajo apoya una distinción útil: el valor educativo se relaciona con la finalidad de uso. Los buscadores pueden facilitar investigación escolar o reproducir una copia superficial; una wiki puede estructurar construcción colaborativa o quedar reducida a una fuente no evaluada. La alfabetización informacional y la evaluación de fuentes son, por ello, componentes indisociables de la integración de TIC.

La perspectiva docente profundiza esta idea. [Badia et al. \(2015\)](#) identificaron como factores vinculados con la percepción de beneficios instruccionales el perfil tecnológico, la alfabetización digital, la formación, el acceso y las finalidades pedagógicas del profesorado. Estos factores no deben entenderse como atributos individuales aislados. La institución influye mediante conectividad, mantenimiento, liderazgo, tiempo para planificar, comunidades de práctica, apoyo técnico, políticas de inclusión y formas de reconocer el trabajo docente. Una estrategia eficaz combina desarrollo profesional sostenido y oportunidades para diseñar, probar, revisar y compartir secuencias, en vez de limitarse a capacitaciones breves sobre funciones de software.

En términos de competencia, [Falloon \(2020\)](#) propone ampliar la alfabetización digital hacia una competencia docente que incorpore dimensiones pedagógicas, éticas, seguras e

interdisciplinarias. La formación inicial también requiere integración curricular y no sólo asignaturas aisladas. [Instefjord y Munthe \(2017\)](#) muestran la importancia del apoyo institucional y de la autoeficacia para integrar competencia digital profesional en la formación docente. Estas aportaciones llevan a una conclusión operativa: enseñar con TIC exige saber cuándo no usarlas, cómo mitigar sesgos, cómo proteger datos y bienestar, y cómo garantizar que una alternativa no digital esté disponible cuando la conectividad o los dispositivos se conviertan en barreras.

El estudio de [Izquierdo et al. \(2017\)](#) en escuelas secundarias públicas ilustra la relevancia del contexto material. Aunque recursos multimedia y de comunicación móvil entran en las clases de inglés, los docentes recurren con frecuencia a sus propios medios ante limitaciones institucionales. Esta situación puede sostener iniciativas valiosas, pero también normaliza la transferencia de costos y responsabilidades a individuos. La equidad no se resuelve pidiendo creatividad docente frente a infraestructura insuficiente. Requiere provisión pública o institucional, soporte técnico, mantenimiento, accesibilidad y políticas que no penalicen a estudiantes sin conexión estable o con dispositivos compartidos.

Tipologías de uso y cambio de foco analítico

Un resultado conceptual relevante proviene de [Velandia-Mesa et al. \(2020\)](#), quienes distinguen tipologías de uso de TIC en el contexto educativo y usos de carácter académico, según utilización, función e integración. Esta distinción invita a superar análisis que cuentan herramientas y a examinar funciones. Una misma plataforma puede cumplir una función administrativa, publicar fechas, comunicativa, coordinar un equipo, representacional, visualizar un proceso, productiva, crear un artefacto, evaluativa, recibir retroalimentación, o epistémica, investigar, modelar y argumentar. Las funciones no son intercambiables y su aporte debe evaluarse frente a objetivos de aprendizaje específicos.

La enseñanza remota de emergencia evidencia por qué el cambio de foco es necesario. [Bond et al. \(2021\)](#) documentaron el predominio de estudios sobre percepción y de herramientas síncronas y textuales durante el primer semestre global de virtualización. Es comprensible que, en una contingencia, instituciones y docentes priorizaran continuidad y comunicación. Sin embargo, no se puede extraer de esa experiencia una evaluación definitiva del aprendizaje en línea planificado. [Martin et al. \(2020\)](#), en una revisión anterior a la pandemia, habían identificado un campo de investigación amplio pero concentrado en características y participación estudiantil, con menos atención a instructor y organización. En adelante, la investigación debería incluir diseños longitudinales, indicadores de aprendizaje y transferencia, análisis de equidad, costos, accesibilidad, bienestar y evidencias del trabajo docente.

Discusión

La síntesis permite sostener que las TIC pueden ampliar las oportunidades de enseñanza y aprendizaje cuando se diseñan como parte de una ecología pedagógica. La contribución más consistente de la literatura no es la demostración de que una modalidad tecnológica sea intrínsecamente superior, sino la identificación de condiciones que vuelven más probable un resultado educativo valioso. Entre ellas destacan la alineación entre tecnología, contenido y metodología; la calidad y accesibilidad de los materiales; la presencia e

interacción docente; la participación activa del alumnado; la retroalimentación oportuna; la formación y confianza del profesorado; y el respaldo organizacional.

Esta conclusión puede formularse en cinco principios. Primero, el propósito antecede a la herramienta. Antes de seleccionar una plataforma o aplicación, conviene definir qué aprenderá el estudiante, qué evidencia mostrará ese aprendizaje, qué obstáculo se busca resolver y qué ventaja funcional ofrece el recurso frente a otras alternativas. Esta secuencia reduce la adopción guiada por novedad. Por ejemplo, un simulador tiene sentido si una relación dinámica es difícil de observar con recursos estáticos; un foro tiene sentido si la argumentación escrita, el contraste de ideas y la revisión entre pares forman parte del objetivo; una videoconferencia tiene sentido si añade demostración, diálogo o acompañamiento que no podría resolverse de modo asincrónico.

Segundo, la actividad es más importante que el acceso. Los resultados mixtos sobre equipos e internet advierten que la provisión tecnológica sin una propuesta de trabajo puede producir sustitución superficial o distracción. Una actividad robusta hace explícitos el producto esperado, los criterios de calidad, las fuentes permitidas, los tiempos, la colaboración, la retroalimentación y la relación con los saberes previos. Esto implica que la integración de TIC no debe evaluarse por horas de conexión, número de aplicaciones o satisfacción inicial, sino por la calidad de las tareas, la participación, los avances en desempeño y la inclusión efectiva.

Tercero, la presencia pedagógica debe ser visible. El hallazgo de [Kuo et al. \(2014\)](#) sobre interacción con docente y contenido recuerda que los entornos digitales requieren orientación deliberada. La presencia puede manifestarse mediante videos breves que modelan procedimientos, comentarios personalizados, rúbricas, mensajes de acompañamiento, preguntas de verificación, retroalimentación entre pares mediada y análisis de datos de participación para ofrecer ayuda. No se trata de aumentar indiscriminadamente el tiempo de conexión docente, sino de diseñar puntos de intervención que ayuden a los estudiantes a planificar, monitorear y revisar su trabajo.

Cuarto, la competencia digital docente es pedagógica y ética. En el marco TPACK, una decisión competente integra conocimientos de contenido, pedagogía y tecnología. En el marco de competencia digital docente, también incluye accesibilidad, seguridad, ciudadanía digital, evaluación crítica de información y conciencia de los datos que se generan. Por tanto, una política de formación no debería medir éxito por certificados de uso de plataformas. Debería dar oportunidades para que el profesorado analice casos, diseñe secuencias, ensaye actividades, observe efectos, reciba acompañamiento y conecte decisiones digitales con el currículo y la evaluación.

Quinto, la equidad es una condición de validez pedagógica. Una innovación que presupone conexión doméstica estable, un equipo individual moderno, espacios silenciosos y dominio previo de plataformas puede ampliar brechas. La inclusión debe anticiparse con materiales descargables, opciones de baja conectividad, recursos accesibles para personas con discapacidad, alternativas de formato, préstamo o provisión de dispositivos, instrucciones claras y horarios razonables. La experiencia de docentes que aportan sus propios equipos, documentada en contextos escolares, demuestra que la innovación no puede descansar exclusivamente en esfuerzos individuales. El soporte institucional y la política pública son parte del diseño educativo.

Los resultados también cuestionan ciertos supuestos recurrentes. El primero es la idea de «nativos digitales». La familiaridad reportada por estudiantes con dispositivos no se traduce automáticamente en competencia para aprender, buscar, evaluar, crear o autorregularse. La escuela y la universidad deben enseñar prácticas de uso académico. Esto incluye formular preguntas de búsqueda, contrastar fuentes, atribuir autores, distinguir evidencia de opinión, proteger privacidad, participar respetuosamente y organizar el propio tiempo. Sin estas mediaciones, el estudiante puede tener acceso a una gran cantidad de información sin desarrollar criterios para convertirla en conocimiento.

El segundo supuesto cuestionado es que la presencialidad y la virtualidad son categorías opuestas. La evidencia sobre educación a distancia, aprendizaje combinado y aula invertida muestra que el problema es más productivo cuando se formula en términos de distribución de funciones. ¿Qué conviene hacer de forma asincrónica? ¿Qué requiere interacción sincrónica? ¿Qué tareas demandan presencia física, práctica material o vinculación comunitaria? ¿Cómo se conectan los productos de una fase con la siguiente? Un diseño híbrido de calidad no suma canales; construye continuidad pedagógica. En esa continuidad, las actividades previas preparan la aplicación, las sesiones sincrónicas resuelven problemas o desarrollan comunidad y los espacios posteriores permiten consolidar, transferir y evaluar.

El tercer supuesto es que toda innovación visual o inmersiva mejora el aprendizaje. La realidad aumentada puede aportar representaciones potentes en condiciones específicas, pero también puede incrementar carga cognitiva, requerir infraestructura y desviar la atención hacia la novedad. Del mismo modo, la lectura digital no debe rechazarse de manera general, pero exige ajustes que favorezcan comprensión profunda cuando el objetivo lo requiere. La adecuación tecnológica depende de la relación entre medio, contenido, tarea y estudiante. Esta relación reclama evaluación formativa y no decisiones basadas únicamente en entusiasmo o marketing.

Desde el punto de vista investigativo, hay al menos cuatro necesidades. La primera es mejorar la descripción de las intervenciones. Términos como TIC, e-learning, híbrido o innovación digital abarcan realidades demasiado diversas. Informar con precisión contenidos, secuencia, tiempo, tipo de interacción, apoyo docente, infraestructura, formación y evaluación permite acumulación de conocimiento. La segunda es superar el predominio de medidas de satisfacción y percepción. Tales medidas son valiosas para comprender la experiencia, pero deben complementarse con evidencias de rendimiento, transferencia, autorregulación, participación, inclusión y persistencia. La tercera es incorporar diseños longitudinales y análisis de implementación que expliquen por qué una intervención funciona de modo distinto según grupo, disciplina o contexto. La cuarta es integrar la equidad desde el diseño y no como variable residual.

La revisión tiene límites que obligan a moderar sus conclusiones. El corpus es intencionalmente reducido a 23 documentos y no equivale a una búsqueda exhaustiva en todas las bases bibliográficas. Las obras abarcan distintos años, lenguas, sistemas educativos, niveles y metodologías. Además, se privilegió documentación con DOI verificable, lo que excluye literatura institucional relevante sin identificador. No se realizó una valoración formal de riesgo de sesgo ni un metaanálisis propio. Estas decisiones limitan la generalización cuantitativa, aunque fortalecen la verificabilidad bibliográfica y permiten una lectura comparativa de mecanismos, condiciones y tensiones.

Pese a tales límites, existe convergencia suficiente para rechazar dos extremos: ni la tecnología debe ser tratada como un fin en sí misma, ni puede ser reducida a una amenaza homogénea. Su potencial surge cuando actúa como mediación para actividades intelectualmente exigentes, socialmente acompañadas y evaluables. A su vez, sus riesgos aumentan cuando se implementa sin propósito, con acceso desigual, sin formación docente, con materiales poco accesibles o bajo métricas de adopción que invisibilizan el aprendizaje.

Conclusiones

La revisión bibliográfica de 23 documentos muestra que la integración de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje produce resultados predominantemente favorables sólo bajo condiciones pedagógicas e institucionales reconocibles. Los metaanálisis identifican efectos positivos de magnitud pequeña a moderada en diversas aplicaciones, pero también una heterogeneidad que impide afirmar una ventaja universal. La evidencia más consistente señala que la tecnología aporta valor cuando organiza apoyo cognitivo, retroalimentación, interacción significativa, visualización pertinente, práctica guiada y producción activa de conocimiento.

En consecuencia, la pregunta relevante para docentes e instituciones no es qué herramienta adquirir, sino qué aprendizaje se busca promover, qué actividad permitirá evidenciarlo y qué función específica cumplirá el recurso digital. La competencia del profesorado, la accesibilidad de contenidos, el acompañamiento al estudiante, la infraestructura y el soporte organizacional no son variables periféricas: forman parte de la intervención. El uso educativo de TIC debe ser planificado, crítico, inclusivo y evaluado con indicadores de aprendizaje, no sólo de acceso o satisfacción.

Como agenda de trabajo, se recomienda fortalecer la formación docente situada, documentar con mayor detalle las intervenciones, valorar su implementación en contextos diversos y garantizar alternativas que reduzcan desigualdades de conectividad, dispositivos y accesibilidad. Concebidas como mediaciones sociopedagógicas y no como soluciones autónomas, las TIC pueden contribuir a una enseñanza más flexible, participativa y significativa.

Acerca de

Contribución de los autores: Los autores contribuyeron a la conceptualización del estudio, desarrollo metodológico, análisis e interpretación de los datos, redacción del manuscrito y revisión crítica de su contenido intelectual.

Financiamiento: Los autores declaran que no recibieron financiamiento para esta investigación.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Certificación ética: La naturaleza de la presente investigación, consistente en una revisión de literatura científica publicada, no requiere de certificación ética, por cuanto no involucra participantes humanos ni datos sensibles.

Historia del artículo: Artículo recibido: 28 de mayo 2026 | Arbitrado: 15 de junio 2026 | Aceptado: 06 de julio 2026 | Publicado 27 de agosto 2026.

Referencias

- Area-Moreira, M., Cepeda-Romero, O., & Feliciano-García, L. (2018). El uso escolar de las TIC desde la visión del alumnado de Educación Primaria, ESO y Bachillerato. *Educatio Siglo XXI*, 36(2), 229–254. <https://doi.org/10.6018/j/333071>
- Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V., & Sosa-Alonso, J.-J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar*, 24(47), 79–87. <https://doi.org/10.3916/C47-2016-08>
- Badia, A., Meneses, J., Fàbregues, S., & Sigalés, C. (2015). Factores que influyen en la percepción de los profesores de los beneficios instruccionales de los medios educativos digitales. *RELIEVE—Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 21(2), Artículo 1. <https://doi.org/10.7203/relieve.21.2.7204>
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., Walset, P. A., Fiset, M., & Huang, B. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379–439. <https://doi.org/10.3102/00346543074003379>
- 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, Article 50. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x>
- Bower, M. (2019). Technology-mediated learning theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1035–1048. <https://doi.org/10.1111/bjet.12771>
- Bulman, G., & Fairlie, R. W. (2016). Technology and education: Computers, software, and the Internet. In E. A. Hanushek, S. Machin, & L. Woessmann (Eds.), *Handbook of the economics of education* (Vol. 5, pp. 239–280). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63459-7.00005-1>
- Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K–12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88–113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., & Salmerón, L. (2018). Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23–38. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.003>
- 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(5), 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- García-Martín, S., & Cantón-Mayo, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar*, 27(59), 73–81. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-07>
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18, Article 38. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z>
- Hrastinski, S. (2019). What do we mean by blended learning? *TechTrends*, 63(5), 564–569. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5>
- Ibáñez, M.-B., Uriarte, A. M., Zatarain-Cabada, R., & Barrón, M. L. (2020). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools: A case study in a middle-school geometry course. *Computers & Education*, 145, Article 103734. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103734>
- 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>
- Izquierdo, J., De la Cruz, V., Aquino, S. P., Sandoval, M. L., & García, V. (2017). La enseñanza de lenguas extranjeras y el empleo de las TIC en las escuelas secundarias públicas. *Comunicar*, 25(50), 33–41. <https://doi.org/10.3916/C50-2017-03>
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2017). Issues and challenges for teaching successful online courses in higher education: A literature review. *Journal of Educational Technology Systems*, 46(1), 4–29. <https://doi.org/10.1177/0047239516661713>
- Kuo, Y.-C., Walker, A. E., Belland, B. R., & Schroder, K. E. E. (2014). Interaction, Internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education courses. *The Internet and Higher Education*, 20, 35–50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.001>
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215–243. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9125-8>
- Martin, F., Sun, T., & Westine, C. D. (2020). A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018. *Computers & Education*, 159, Article 104009. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104009>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-

- Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Sánchez-Serrano, S., Pedraza-Navarro, I., & Donoso-González, M. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 74(3), 51–66. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.95090>
- Schmid, R. F., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Tamim, R. M., Abrami, P. C., Surkes, M. A., Wade, C. A., & Woods, J. (2014). The effects of technology use in postsecondary education: A meta-analysis of classroom applications. *Computers & Education*, 72, 271–291. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.11.002>
- 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>
- Velandia-Mesa, C., Serrano-Pastor, F. J., & Martínez-Segura, M. J. (2020). Tipologías de uso educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación: una revisión sistemática de la literatura. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (71), 16–34. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1489>
- Vo, M. H., Zhu, C., & Diep, A. N. (2017). The effect of blended learning on student performance at course-level in higher education: A meta-analysis. *Studies in Educational Evaluation*, 53, 17–28. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.01.002>