

Aplicación de las teorías del aprendizaje en entornos virtuales para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de educación básica

María Eugenia Cedeño Alcívar¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0979-373X>

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador

Correo electrónico: mcedeno8966@utm.edu.ec

María Narcisa Laaz Lucas

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4151-4108>

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador

Correo electrónico: mlaaz1644@utm.edu.ec

Génesis Jomayra Bajaña Loor

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9991-9620>

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador

Correo electrónico: gbajana7396@utm.edu.ec

Erick Alexander Mera Guanoluisa

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7457-8484>

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador

Correo electrónico: emera7316@utm.edu.ec

Wendy Gabriela Salazar Zambrano

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7738-027X>

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador

Correo electrónico: wsalazar6304@ytm.edu.ec

Recibido: 15-jun-2026 – **Publicado:** 01-Ago-2026

¹ Autor Principal

Correspondencia: mcedeno8966@utm.edu.ec



Resumen

La incorporación de entornos virtuales en la educación básica se ha incrementado considerablemente; sin embargo, su disponibilidad no garantiza por sí misma mejoras en el rendimiento académico. El objetivo de este artículo fue analizar cómo las teorías conductista, cognitivista, constructivista, sociocultural, conectivista, del aprendizaje autorregulado y del aprendizaje multimedia fundamentan el diseño de entornos virtuales orientados a mejorar los resultados académicos de estudiantes de educación básica. Se desarrolló una revisión bibliográfica integradora de investigaciones y revisiones académicas publicadas entre enero de 2021 y mayo de 2026. Los resultados evidencian que las intervenciones más eficaces no se caracterizan únicamente por emplear tecnología, sino por articular objetivos curriculares, actividades auténticas, andamiaje progresivo, interacción social, retroalimentación formativa, recursos multimedia coherentes y oportunidades de autorregulación. La evidencia también muestra que el nivel socioeconómico, la competencia digital, el acompañamiento familiar, la presencia docente y la calidad de la conectividad moderan los efectos de la educación virtual. Se identifica como vacío principal la escasa integración de las teorías del aprendizaje en modelos explicativos multidimensionales específicamente diseñados para educación básica. Como contribución se propone el Modelo Integrador de Mediación Teórico-Pedagógica Virtual, en el que la tecnología influye en el rendimiento mediante cinco mecanismos: activación motivacional, procesamiento cognitivo, construcción social, autorregulación y transferencia contextual.

Palabras clave: teorías del aprendizaje; entornos virtuales; rendimiento académico; educación básica; autorregulación.

Application of Learning Theories in Virtual Environments to Improve Academic Performance in Basic Education Students

Abstract

The incorporation of virtual environments into basic education has increased considerably; however, their availability alone does not guarantee improvements in academic performance. This article aimed to analyze how behaviorist, cognitive, constructivist, sociocultural, connectivist, self-regulated learning, and multimedia learning theories support the design of virtual environments intended to improve the academic outcomes of basic education students. An integrative literature review was conducted using academic studies and reviews published between January 2021 and May 2026. The findings indicate that the most effective interventions are not characterized merely by the use of technology but by the alignment of curricular objectives, authentic activities, progressive scaffolding, social interaction, formative feedback, coherent multimedia resources, and opportunities for self-regulation. Evidence also shows that socioeconomic status, digital competence, family support, teaching presence, and connectivity quality moderate the effects of virtual education. The main research gap is the limited integration of learning theories into multidimensional explanatory models specifically designed for basic education. As a contribution, the Integrative Model of Virtual Theoretical-Pedagogical Mediation is proposed, in which technology influences academic performance through five mechanisms: motivational activation, cognitive processing, social construction, self-regulation, and contextual transfer.

Keywords: learning theories; virtual environments; academic performance; basic education; self-regulation.

Introducción

La expansión de los entornos virtuales ha transformado la organización del tiempo, el espacio, la comunicación y el acceso a los contenidos en la educación básica. Plataformas de gestión del aprendizaje, videoconferencias, recursos multimedia, juegos educativos, sistemas adaptativos, simulaciones y herramientas de inteligencia artificial forman parte de una infraestructura educativa cada vez más frecuente. No obstante, la literatura demuestra que la incorporación de estas tecnologías no produce automáticamente mejores resultados. Las investigaciones sobre enseñanza virtual escolar registran efectos heterogéneos asociados con el diseño pedagógico, la preparación docente, el acceso tecnológico, la autonomía del estudiante y las condiciones familiares (Johnson et al., 2023; Topping et al., 2022).

La experiencia derivada del cierre de escuelas confirmó esta situación. Aunque la educación virtual permitió mantener cierta continuidad, también se identificaron pérdidas de aprendizaje y una ampliación de las desigualdades entre estudiantes con diferentes recursos familiares y escolares (Engzell et al., 2021; Van de Werfhorst et al., 2022). Por ello, el problema no debe formularse únicamente en términos de acceso a dispositivos, sino de la calidad de la mediación pedagógica que convierte una herramienta digital en una experiencia de aprendizaje.

Un entorno virtual puede limitarse a reproducir clases expositivas y tareas mecánicas o puede organizar experiencias de investigación, colaboración,

retroalimentación, resolución de problemas y construcción compartida de conocimientos. La diferencia se encuentra, en gran medida, en las teorías del aprendizaje que orientan las decisiones del docente. Las teorías explican cómo se adquiere, procesa, retiene, aplica y transfiere el conocimiento, así como las condiciones motivacionales y sociales que favorecen esos procesos (Caprara & Caprara, 2021).

El conductismo aporta principios para establecer objetivos observables, organizar la práctica y proporcionar retroalimentación inmediata. El cognitivismo orienta la gestión de la atención, la memoria de trabajo y la carga cognitiva. El constructivismo y la teoría sociocultural sustentan las actividades auténticas, la colaboración y el andamiaje, mientras que el aprendizaje autorregulado aborda la planificación, la supervisión y la reflexión. El conectivismo amplía el análisis hacia las redes de información y la evaluación crítica de fuentes.

A pesar del crecimiento de la investigación, se observa un vacío relevante: muchas investigaciones evalúan herramientas específicas, pero pocas comparan cómo las teorías actúan complementariamente sobre el rendimiento en educación básica. Predominan estudios concentrados en una sola tecnología, asignatura o variable motivacional. Se requiere una interpretación que distinga entre infraestructura tecnológica, estrategia pedagógica, mecanismo de aprendizaje y resultado académico.

El objetivo general de este estudio fue analizar la aplicación integrada de las teorías del aprendizaje en entornos virtuales y su contribución al rendimiento académico de estudiantes de educación básica. Se plantearon tres preguntas: ¿qué principios teóricos poseen mayor respaldo para el diseño de entornos virtuales escolares?, ¿mediante qué mecanismos pueden mejorar el rendimiento?, y ¿qué condiciones moderan su efectividad?

Tabla 1

Teorías del aprendizaje y su aplicación en entornos virtuales de educación básica

Teoría	Principio central	Aplicaciones virtuales	Aporte al rendimiento
Conductismo	La conducta se fortalece mediante práctica, consecuencias y retroalimentación.	Cuestionarios autocorregibles, práctica graduada, puntos e insignias.	Dominio de habilidades básicas y corrección inmediata de errores.
Cognitivism	El aprendizaje depende de la atención, organización e integración de la información.	Segmentación, señalización, ejemplos resueltos y recuperación espaciada.	Mejor comprensión, retención y reducción de carga cognitiva.
Constructivismo	El conocimiento se construye mediante actividad, experiencia y resolución de problemas.	Proyectos digitales, simulaciones, problemas auténticos y productos multimedia.	Comprensión profunda, transferencia y aplicación contextual.
Sociocultural	El aprendizaje se media por el lenguaje, las herramientas y la interacción social.	Foros guiados, tutoría entre pares, coedición y andamiaje docente.	Argumentación, colaboración y avance en la zona de desarrollo próximo.
Autorregulación	El estudiante planifica, supervisa y evalúa su propio proceso.	Metas, cronogramas, paneles de progreso y diarios metacognitivos.	Persistencia, administración del tiempo y uso estratégico de recursos.

Teoría	Principio central	Aplicaciones virtuales	Aporte al rendimiento
Conectivismo o	El conocimiento se distribuye entre personas, fuentes y redes.	Investigación digital, comunidades y curación crítica de contenidos.	Alfabetización informacional, actualización y transferencia.

Nota. Elaboración propia a partir de Caprara y Caprara (2021), Johnson et al. (2023), Noetel et al. (2022), Topping et al. (2022) y Xu et al. (2023).

Metodología

Diseño y alcance

Se realizó una revisión bibliográfica integradora de orientación crítico-interpretativa. Este diseño permitió relacionar investigaciones experimentales, estudios correlacionales, revisiones sistemáticas y metaanálisis con perspectivas teóricas sobre el aprendizaje. El propósito no fue calcular un nuevo tamaño de efecto, sino identificar convergencias, contradicciones, mecanismos explicativos y vacíos de investigación.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda se delimitó a publicaciones comprendidas entre enero de 2021 y mayo de 2026. Se emplearon combinaciones en español e inglés de los términos learning theories, virtual learning environment, online learning, blended learning, academic achievement, basic education, primary education, K-12, self-regulated learning, constructivism, gamification, multimedia learning, adaptive learning y digital literacy. Se consultaron páginas de revistas indexadas y registros académicos disponibles en Web of Science, Scopus, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, Wiley Online Library, SAGE Journals, PubMed Central y Google Scholar.

Criterios de selección

Se consideraron investigaciones publicadas dentro del periodo establecido que abordaran entornos virtuales, educación digital o aprendizaje combinado; analizaran rendimiento, logro, alfabetización, motivación, autorregulación o participación; y presentaran relación directa o transferible a educación primaria, secundaria o K-12. Se priorizaron revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios con muestras escolares. Se excluyeron trabajos sin información metodológica suficiente, documentos comerciales y estudios exclusivamente universitarios sin transferencia teórica relevante.

Análisis

Las publicaciones se examinaron mediante una matriz cualitativa con seis categorías: teoría o marco conceptual, recurso virtual, nivel educativo, mecanismo de aprendizaje, resultado académico y condiciones moderadoras. Los hallazgos se agruparon en cinco mecanismos: motivación y refuerzo; procesamiento cognitivo; interacción y construcción social; autorregulación; y conexión-transferencia. La síntesis se realizó mediante comparación constante.

Resultados

La tecnología como condición mediada

La relación entre tecnología y rendimiento académico no es lineal. El efecto depende del uso pedagógico, la duración, el área curricular, la preparación docente y las características del alumnado. Ulum (2022) identificó un efecto global moderado de la educación en línea sobre el logro, pero con variabilidad. Akpen et al. (2024) registraron resultados positivos y negativos, y destacaron la calidad de los recursos, la conectividad, la motivación y la interacción como condiciones críticas.

En alfabetización, Silverman et al. (2025) analizaron 119 estudios sobre tecnología educativa en grados K-5 y encontraron efectos positivos en decodificación, comprensión lingüística, comprensión lectora y escritura, aunque menores al considerar únicamente medidas estandarizadas. Dahl-Leonard et al. (2024), al examinar 53 estudios, obtuvieron un efecto positivo pequeño pero significativo ($g = 0,24$). La tecnología puede apoyar el aprendizaje, pero el efecto depende de la calidad instructiva y de la evaluación utilizada.

El aprendizaje personalizado constituye un caso relevante. Major et al. (2021) revisaron 16 ensayos aleatorizados con 53.029 estudiantes de 6 a 15 años en países de ingresos bajos y medios. Los sistemas que ajustaban las actividades al nivel del estudiante mostraron potencial para mejorar el rendimiento cuando reducían la distancia entre el contenido curricular y los conocimientos previos.

Conductismo, práctica guiada y gamificación

Los principios conductistas se observan en actividades que presentan estímulos claros, respuestas observables, práctica repetida y consecuencias inmediatas. Los cuestionarios autocorregibles y las secuencias de dominio resultan pertinentes para cálculo, ortografía, vocabulario y decodificación, siempre que se combinen con tareas de comprensión y transferencia.

Li et al. (2023) encontraron que la gamificación presenta efectos positivos sobre resultados cognitivos, motivacionales y conductuales, aunque con elevada variabilidad. Zeng et al. (2024), en un metaanálisis de 22 estudios experimentales, estimaron un efecto moderadamente positivo sobre el rendimiento ($g = 0,782$). Sin embargo, la gamificación pierde valor cuando los puntos y clasificaciones se convierten en fines separados de los objetivos de aprendizaje.

Cognitivismo y aprendizaje multimedia

La teoría cognitiva explica que la capacidad de procesamiento es limitada y que aprender exige seleccionar información relevante, organizarla e integrarla con conocimientos previos. Noetel et al. (2022), mediante una revisión de metaanálisis, identificaron efectos consistentes de la coherencia, señalización, segmentación y adecuada integración de palabras e imágenes. En educación básica, estos principios se traducen en videos breves, instrucciones visibles, ejemplos trabajados, esquemas conceptuales y eliminación de elementos ornamentales innecesarios.

La teoría cognitiva también respalda la recuperación espaciada y la retroalimentación explicativa. El estudiante no necesita saber únicamente si una respuesta es correcta; requiere conocer por qué lo es, dónde se produjo el error y qué estrategia puede utilizar posteriormente. Así, el feedback se convierte en información para reorganizar los esquemas mentales.

Constructivismo, aprendizaje auténtico y aula invertida

Los enfoques constructivistas presentan al estudiante como participante activo en la elaboración del conocimiento. Los entornos virtuales posibilitan investigar situaciones locales, crear productos multimedia, representar modelos, discutir hipótesis y publicar resultados para audiencias auténticas. Sin embargo, una exploración totalmente abierta puede generar desorientación; en educación básica deben combinarse problemas auténticos con preguntas guía, ejemplos, recursos seleccionados y retroalimentación progresiva.

Li et al. (2025) sintetizaron 129 estudios, 399 tamaños de efecto y 12.727 estudiantes K-12 sobre aula invertida. Los resultados favorecieron el modelo, pero su eficacia dependió del nivel educativo, el área curricular, las actividades previas y el

trabajo de aplicación. Observar un video en casa no constituye por sí mismo aprendizaje invertido; el valor surge cuando libera tiempo para resolver problemas, dialogar y recibir orientación.

Perspectiva sociocultural y acompañamiento

La teoría sociocultural sostiene que el aprendizaje se produce mediante herramientas culturales, lenguaje e interacción. Johnson et al. (2023) identificaron la comunicación, el apoyo, la construcción de comunidad y la claridad instructiva como componentes centrales de la enseñanza virtual K-12. La colaboración efectiva requiere tareas auténticas, roles, criterios de calidad y oportunidades para explicar, cuestionar y revisar ideas.

El acompañamiento familiar es especialmente relevante en los primeros niveles. Li et al. (2025) señalan que el involucramiento parental en el aprendizaje digital suele confundirse con vigilancia o soporte técnico. Un acompañamiento adecuado proporciona estructura, estímulo y ayuda limitada, sin sustituir al estudiante. La escuela debe aclarar horarios, expectativas y formas de apoyo apropiadas para la edad.

Autorregulación y alfabetización digital

La educación virtual transfiere al estudiante parte de la gestión del aprendizaje. Xu et al. (2023) confirmaron una asociación positiva entre autorregulación y logro en entornos virtuales y combinados. Como los estudiantes jóvenes no poseen estas habilidades espontáneamente, los entornos efectivos incorporan metas semanales, listas de tareas, tiempos estimados, recordatorios, pausas metacognitivas y oportunidades para solicitar ayuda.

La distracción digital constituye el reverso de la autorregulación. Martin et al. (2025) concluyeron que las notificaciones, la multitarea y el uso no académico de

dispositivos pueden reducir los resultados. Por ello, se requieren periodos breves de concentración, instrucciones para gestionar notificaciones, actividades con objetivos claros y acuerdos familiares de uso.

Li et al. (2025) encontraron una correlación positiva media entre alfabetización digital y rendimiento ($r = 0,240$), moderada por nivel educativo, área curricular y definición de competencia digital. La relación fue mayor cuando la alfabetización se entendió como competencia integral y no solo como habilidad operativa. Saber utilizar un dispositivo no equivale a saber aprender con él.

Tabla 2.

Síntesis de evidencia reciente sobre entornos virtuales y rendimiento académico

Estudio	Evidencia analizada	Hallazgo principal	Implicación
Major et al. (2021)	16 ensayos; 53.029 estudiantes de 6–15 años.	La personalización tecnológica puede mejorar el rendimiento.	Adaptar contenidos al nivel real del estudiante.
Topping et al. (2022)	Revisión de educación escolar en línea y combinada.	La eficacia depende de la pedagogía y la interacción.	Diseñar colaboración estructurada y presencia docente.
Xu et al. (2023)	Metaanálisis de autorregulación en entornos virtuales.	Relación positiva entre autorregulación y logro.	Enseñar metas, monitoreo y reflexión.
Dahl-Leonard et al. (2024)	53 estudios K-5 sobre alfabetización tecnológica.	Efecto positivo significativo ($g = 0,24$).	Combinar tecnología con instrucción explícita.
Zeng et al. (2024)	22 estudios experimentales de gamificación.	Efecto positivo moderado ($g = 0,782$).	Vincular recompensas con acciones cognitivas.
Silverman et al. (2025)	119 estudios de tecnología y alfabetización K-5.	Efectos positivos, menores en pruebas estandarizadas.	Evaluar comprensión y transferencia, no solo tareas inmediatas.

Estudio	Evidencia analizada	Hallazgo principal	Implicación
Li et al. (2025)	129 estudios; 12.727 estudiantes K-12.	El aula invertida favorece varios resultados con moderadores.	Articular trabajo previo con aplicación guiada.

Nota. Elaboración propia con base en Major et al. (2021), Topping et al. (2022), Xu et al. (2023), Dahl-Leonard et al. (2024), Zeng et al. (2024), Silverman et al. (2025) y Li et al. (2025). Los tamaños de efecto se reproducen según los estudios citados.

Conectivismo, inteligencia artificial y equidad

El conectivismo permite comprender el aprendizaje como capacidad de establecer conexiones entre personas, fuentes y redes. Su aplicación escolar exige enseñar a buscar, seleccionar, contrastar y reorganizar información. La conexión solo produce aprendizaje cuando el estudiante posee criterios para valorar fuentes y relacionar lo encontrado con conceptos disciplinares (Benjamin et al., 2024).

Las herramientas de inteligencia artificial amplían la personalización y la retroalimentación, pero introducen información errónea, dependencia y riesgos de privacidad. Las revisiones de Lee et al. (2024) y Alfarwan (2025) muestran oportunidades para la creatividad y el aprendizaje personalizado, junto con la necesidad de alfabetización crítica, formación docente y evaluación del razonamiento.

Los efectos de las teorías no pueden separarse de las condiciones materiales. Van de Werfhorst et al. (2022) encontraron que la desigualdad digital depende de dispositivos, habilidades, apoyo familiar y capacidad escolar. Engzell et al. (2021) documentaron pérdidas de aprendizaje, mayores en hogares con menor nivel educativo. La equidad no es una variable externa, sino una condición que posibilita o bloquea el aprendizaje.

Discusión

Los resultados respaldan que ninguna teoría explica por sí sola la totalidad del aprendizaje virtual. El conductismo resulta útil para la práctica y la retroalimentación; el cognitivismo orienta la organización de información; el constructivismo sustenta la resolución de problemas; la teoría sociocultural explica la mediación; la autorregulación aborda la planificación y el control metacognitivo; y el conectivismo permite comprender el aprendizaje en redes. Su integración ofrece una explicación más completa que la adopción exclusiva de una corriente.

A partir de la síntesis se propone el Modelo Integrador de Mediación Teórico-Pedagógica Virtual (MIMTPV). El modelo establece que las herramientas digitales no actúan directamente sobre el rendimiento, sino a través de cinco mediaciones: activación motivacional, procesamiento cognitivo, construcción social, autorregulación y conexión-transferencia. Estas mediaciones están condicionadas por la presencia docente, la competencia digital, el acompañamiento familiar y la equidad de acceso.

Tabla 3

Modelo Integrador de Mediación Teórico-Pedagógica Virtual (MIMTPV)

Mediación	Fundamento	Aplicación virtual	Resultado esperado
Activación motivacional	Conductismo y motivación	Retos, feedback inmediato y progreso visible.	Persistencia y práctica deliberada.
Procesamiento cognitivo	Cognitivismo y aprendizaje multimedia	Segmentación, señalización, ejemplos y recuperación.	Comprensión y retención.
Construcción social	Constructivismo y teoría sociocultural	Proyectos, discusión, tutoría y coedición.	Elaboración y argumentación.

Mediación	Fundamento	Aplicación virtual	Resultado esperado
Autorregulación	Aprendizaje autorregulado	Metas, cronogramas, monitoreo y reflexión.	Autonomía y gestión del esfuerzo.
Conexión y transferencia	Conectivismo y aprendizaje situado	Fuentes diversas, redes y problemas reales.	Alfabetización crítica y aplicación.

Nota. Elaboración propia. Propuesta derivada de la síntesis integradora de la literatura revisada. Factores moderadores transversales: presencia docente, competencia digital, acompañamiento familiar y equidad de acceso.

El modelo permite explicar por qué dos grupos que utilizan una misma plataforma pueden alcanzar resultados diferentes. La plataforma constituye la infraestructura; la mediación determina qué procesos cognitivos, sociales y motivacionales se activan. Este planteamiento supera la pregunta reduccionista sobre si la tecnología funciona y dirige la investigación hacia los mecanismos, condiciones y poblaciones para las cuales produce mejores resultados.

El vacío principal se encuentra en la fragmentación entre teoría, diseño y medición. Muchos estudios describen el recurso tecnológico, pero no especifican la teoría que fundamenta sus funciones. Otros declaran una perspectiva constructivista sin comprobar si existieron diálogo, construcción de productos, andamiaje o transferencia. Además, el rendimiento suele medirse inmediatamente después de la intervención, sin evaluar retención ni aplicación en nuevas situaciones.

Las futuras investigaciones deberían comparar diseños fundamentados explícitamente en diferentes combinaciones teóricas. Se necesitan estudios longitudinales, instrumentos estandarizados, análisis por nivel socioeconómico y mayor evidencia latinoamericana. También debe examinarse si los mecanismos propuestos mantienen su eficacia en contextos rurales, interculturales y con conectividad intermitente.

En términos prácticos, la mejora del rendimiento requiere comenzar por el objetivo de aprendizaje y no por la herramienta. El docente debe determinar qué conocimiento se espera construir, qué actividad permitirá evidenciarlo, qué apoyo necesitará el estudiante y qué tecnología puede facilitar el proceso. La inteligencia artificial puede fortalecer la retroalimentación, pero no debe sustituir el juicio pedagógico ni la interacción humana.

Conclusiones

La aplicación de teorías del aprendizaje en entornos virtuales puede mejorar el rendimiento académico de estudiantes de educación básica, pero los efectos dependen de la calidad de su traducción pedagógica. La disponibilidad de plataformas, dispositivos o contenidos digitales no constituye una intervención suficiente.

Los mejores resultados aparecen cuando se combinan práctica y retroalimentación, principios de diseño cognitivo, problemas auténticos, colaboración estructurada, presencia docente y enseñanza explícita de la autorregulación. La gamificación, el aula invertida, los sistemas adaptativos y la inteligencia artificial son efectivos en la medida en que activan estos procesos y se vinculan con objetivos curriculares.

El MIMTPV distingue cinco mecanismos entre tecnología y rendimiento: motivación, procesamiento cognitivo, construcción social, autorregulación y transferencia. Su aplicación permite diseñar intervenciones verificables y formular investigaciones que expliquen no solo si una herramienta produce efectos, sino cómo, para quién y bajo qué condiciones.

Finalmente, mejorar el rendimiento mediante entornos virtuales exige atender la equidad. La competencia digital, la conectividad, el acompañamiento familiar y la presencia docente determinan quién puede aprovechar las oportunidades tecnológicas. Una política centrada únicamente en dispositivos puede reproducir desigualdades; una política basada en principios pedagógicos, formación docente y apoyo diferenciado puede convertir el entorno virtual en un espacio inclusivo y sostenible.

Referencias Bibliográficas

- Akpen, C. N., Asaolu, S., Atobatele, S., Okagbue, H., & Sampson, S. (2024). Impact of online learning on students' performance and engagement: A systematic review. *Discover Education*, 3, 205. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00253-0>
- Alfarwan, A. (2025). Generative AI use in K–12 education: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1647573. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1647573>
- Benjamin, J., Kuperstein, J., Eze, A., & Kibaru, F. (2024). Reflections from the pandemic: Is connectivism the panacea for digital learning? *Cureus*, 16.
- Caprara, L., & Caprara, C. (2021). Effects of virtual learning environments: A scoping review of literature. *Education and Information Technologies*, 27, 3683–3722. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10768-w>
- Cortés-Albornoz, M. C., Ramírez-Guerrero, S., García-Guáqueta, D. P., Vélez-Van-
Meerbeke, A., & Talero-Gutiérrez, C. (2023). Effects of remote learning during COVID-19 lockdown on children's learning abilities and school performance: A systematic review. *International Journal of Educational Development*, 101, 102835. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102835>

- Dahl-Leonard, K., Hall, C., & Peacott, D. (2024). A meta-analysis of technology-delivered literacy instruction for elementary students. *Educational Technology Research and Development*, 72, 1507–1533. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10354-0>
- Di Pietro, G. (2025). A meta-analysis on the effect of technology use in education on disadvantaged students' academic performance. *Computers & Education*, 226, 105188.
- 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>
- Hase, A., & Kuhl, P. (2024). Teachers' use of data from digital learning platforms for instructional design: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 72, 1925–1955. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10356-y>
- Johnson, C. C., Walton, J. B., Strickler, L., & Elliott, J. B. (2023). Online teaching in K-12 education in the United States: A systematic review. *Review of Educational Research*, 93(3), 353–411. <https://doi.org/10.3102/00346543221105550>
- Lee, S. J., Kwon, K., & Lee, J. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100211.
- Li, F., He, T., & Xue, Q. (2025). The causal relationship between digital literacy and students' academic achievement: A meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 116. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04399-6>
- Li, M., Ma, S., & Shi, Y. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: A meta-analysis.

- Frontiers in Psychology, 14, 1253549.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>
- Li, S., Fu, W., Liu, X., & Hwang, G.-J. (2025). Effectiveness of flipped classrooms for K–12 students: Evidence from a three-level meta-analysis. *Review of Educational Research*, 95(5), 823–864.
<https://doi.org/10.3102/00346543241261732>
- Li, Y., Deng, Q., & Luo, W. (2025). Parental involvement in digital learning during elementary school education: A systematic literature review. *European Journal of Education*, 60, e70186. <https://doi.org/10.1111/ejed.70186>
- Major, L., Francis, G. A., & Tsapali, M. (2021). The effectiveness of technology-supported personalised learning in low- and middle-income countries: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 52(5), 1935–1964.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13116>
- Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual reality in education: A review of learning theories, approaches and methodologies for the last decade. *Electronics*, 12(13), 2832.
<https://doi.org/10.3390/electronics12132832>
- Martin, F., Bacak, J., Polly, D., & Dymes, L. (2025). Digital distractions in education: A systematic review of research on causes, consequences and prevention. *Educational Technology Research and Development*.
<https://doi.org/10.1007/s11423-025-10550-6>
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2022). Multimedia design for learning: An overview of reviews

- with meta-meta-analysis. *Review of Educational Research*, 92(3), 413–454.
<https://doi.org/10.3102/00346543211052329>
- Silverman, R. D., Keane, K., Darling-Hammond, E., & Khanna, S. (2025). The effects of educational technology interventions on literacy in elementary school: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 95(5), 865–912.
<https://doi.org/10.3102/00346543241261073>
- Topping, K. J., Douglas, W., Robertson, D., & Ferguson, N. (2022). Effectiveness of online and blended learning from schools: A systematic review. *Review of Education*, 10(2), e3353. <https://doi.org/10.1002/rev3.3353>
- Ulum, H. (2022). The effects of online education on academic success: A meta-analysis study. *Education and Information Technologies*, 27, 429–450.
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10740-8>
- 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>
- Xu, Z., Zhao, Y., Liew, J., Zhou, X., & Kogut, A. (2023). Synthesizing research evidence on self-regulated learning and academic achievement in online and blended learning environments: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 39, 100510.
- Zeng, J., Parks, S., & Shang, J. (2024). Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from 2008 to 2023. *British Journal of Educational Technology*, 55(6), 2478–2502. <https://doi.org/10.1111/bjet.13471>