

Impacto de las tecnologías de información y comunicación en entornos virtuales sobre el rendimiento académico

Impact of information and communication technologies in virtual environments on academic performance

Impacto das tecnologias de informação e comunicação em ambientes virtuais no desempenho acadêmico

Pamela Xiomara Marcos Ames 
pamelabiologiaquimica@gmail.com
Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú

Jakelin Solina Miraval Marquez 
jakelin.miraval@unmsm.edu.pe
Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú

Jorge Leoncio Rivera Muñoz 
jriveram@unmsm.edu.pe
Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú

<http://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i11.188>

Artículo recibido 13 de febrero 2024 | Aceptado 21 de marzo 2025 | Publicado 1 de abril 2025

Resumen

Palabras clave:

Académico; Entornos; Virtuales; Rendimiento; Tecnologías

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación se ha expandido globalmente en las últimas décadas, generando un intenso debate sobre su impacto real en el rendimiento académico. El objetivo del estudio es analizar el impacto de las herramientas de tecnologías de información y comunicación (TIC) en entornos virtuales sobre el rendimiento académico de estudiantes de secundaria del contexto peruano. El enfoque es cualitativo, diseño documental, bajo una revisión bibliográfica de literatura publicada entre 2021-2025. Los Resultados muestran que las TIC aportan mejoras significativas en áreas curriculares específicas como matemáticas y ciencias, incrementando la motivación estudiantil y facilitando el aprendizaje personalizado, aunque dependientes de factores condicionantes como infraestructura, competencias docentes y acceso equitativo. Los resultados evidencian que, aunque en Perú las TIC brindaron soporte esencial durante la pandemia, la brecha digital limita aún su eficacia. Se concluye que su implementación efectiva de las TIC requiere estrategias pedagógicas claras, formación docente continua y políticas educativas integrales.

Abstract

Keywords:

Academic; Environments; Virtual; Performance; Technologies

The use of information and communication technologies (ICTs) in education has expanded globally in recent decades, generating intense debate about their real impact on academic performance. The objective of this study is to analyze the impact of information and communication technology (ICT) tools in virtual environments on the academic performance of secondary school students in Peru. The approach is qualitative, using a documentary design, based on a bibliographic review of literature published between 2021 and 2025. The results show that ICTs provide significant improvements in specific curricular areas such as mathematics and science, increasing student motivation and facilitating personalized learning, although these improvements depend on conditioning factors such as infrastructure, teacher competencies, and equitable access. The results show that, although ICTs provided essential support in Peru during the pandemic, the digital divide still limits their effectiveness. It is concluded that the effective implementation of ICTs requires clear pedagogical strategies, ongoing teacher training, and comprehensive educational policies.

Resumo

Palabras-clave:

Académico; Ambientes;
Virtual; Desempenho;
Tecnologías

O uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) na educação se expandiu globalmente nas últimas décadas, gerando intenso debate sobre seu real impacto no desempenho acadêmico. O objetivo deste estudo é analisar o impacto das ferramentas de tecnologia da informação e comunicação (TIC) em ambientes virtuais no desempenho acadêmico de alunos do ensino médio no Peru. A abordagem é qualitativa, delineamento documental, baseado em revisão bibliográfica de literatura publicada entre 2021-2025. Os resultados mostram que as TIC proporcionam melhorias significativas em áreas curriculares específicas, como matemática e ciências, aumentando a motivação dos alunos e facilitando a aprendizagem personalizada, embora dependam de fatores condicionantes como infraestrutura, habilidades de ensino e acesso equitativo. Os resultados mostram que, embora as TIC tenham fornecido suporte essencial no Peru durante a pandemia, a exclusão digital ainda limita sua eficácia. Conclui-se que a implementação efetiva das TICs requer estratégias pedagógicas claras, formação contínua dos professores e políticas educacionais abrangentes.

INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación se ha expandido globalmente en las últimas décadas, generando un intenso debate sobre su impacto real en el rendimiento académico de los estudiantes de nivel secundario. Desde finales del siglo XX, investigadores han discutido si las TIC realmente mejoran el aprendizaje o si su efecto es marginal. Por ejemplo, Clark (1983) sostuvo de forma célebre que los medios tecnológicos son meros vehículos de instrucción que por sí mismos no influyen en el aprendizaje –“no más que el camión que entrega nuestros alimentos causa cambios en nuestra nutrición”. Según esta perspectiva, cualquier impacto proviene de cómo se usan pedagógicamente las herramientas, no de la tecnología en sí misma.

Sin embargo, en réplica, Kozma (1994) argumentó que la tecnología puede transformar los procesos cognitivos y sociales de los estudiantes al permitir aprendizajes más activos y constructivos. De esta manera, este clásico debate Clark vs. Kozma marcó la pauta teórica: ¿son las TIC neutralmente “inocuas” en términos educativos, o pueden catalizar mejoras sustantivas en el desempeño académico? A partir de esos debates fundacionales, numerosos estudios han explorado el efecto de integrar computadoras, internet y diversos recursos digitales en la enseñanza. Inicialmente, los resultados fueron modestos. Ejemplo de ello, Cuban (2001) tras investigar escuelas en EE.UU., encontró que, tras la introducción masiva de computadoras en la educación, más de la mitad de docentes apenas las usaban y solo un 5% las integraban regularmente; la tecnología se utilizaba para actividades superficiales, sin evidencia clara de mejora en el rendimiento académico de los alumnos.

Por otro lado, los acontecimientos globales recientes han acelerado la adopción tecnológica: la pandemia de COVID-19 (2020–2021) obligó a casi todos los países a implementar rápidamente la educación

a distancia mediada por TIC. En América Latina, 29 países suspendieron la presencialidad y 18 implementaron modalidades en línea mediante plataformas virtuales, mientras que 23 apoyaron la enseñanza con radio y televisión. El caso peruano fue emblemático en este aspecto: con uno de los cierres escolares más prolongados del mundo, Perú lanzó en 2020 la estrategia nacional “Aprendo en Casa”, combinando clases por TV, radio e internet para asegurar la continuidad educativa (Enaidy, 2025).

Así, las TIC se volvieron esenciales para mantener el proceso de enseñanza-aprendizaje en medio del confinamiento, revelando tanto su potencial como las brechas existentes. Solo 57% de los estudiantes peruanos tenían acceso a internet en el hogar al inicio de la pandemia, uno de los porcentajes más bajos de la región, lo que dificultó la equidad de la educación remota. Estudios cualitativos señalaron que muchos docentes percibieron que sus alumnos no lograron los objetivos mínimos de aprendizaje durante la enseñanza virtual, debido a limitaciones en dispositivos y conectividad, especialmente en entornos socioeconómicos vulnerables (Montenegro et al., 2020; Álvarez y García, 2021).

A fines de 2022, evaluaciones globales sugerían que Perú perdió hasta una quinta parte de sus aprendizajes, retrocediendo a niveles de 2012 en comprensión lectora. Estos impactos adversos subrayan que, si bien las TIC posibilitaron la continuidad educativa, su efectividad dependió en gran medida del acceso y las competencias digitales existentes, exacerbando desigualdades preexistentes.

En contraste, abundan experiencias internacionales exitosas que reportan mejoras en el rendimiento académico bajo condiciones específicas. Un meta-análisis de Di Pietro y Castaño, (2025) que incluyó 72 estudios en 24 países, con estudiantes en contextos menos favorecidos, identificó un efecto positivo pequeño, pero estadísticamente significativo de las intervenciones educativas basadas en tecnologías de información y comunicación (TIC) en el desempeño escolar. Este efecto moderado se mantiene incluso al corregir sesgos de publicación, lo que indica que es un resultado robusto.

Por su parte, Di Pietro y Castaño, (2025) también hallan que las TIC tienden a ser ligeramente más efectivas en matemáticas y ciencias que en humanidades, en línea con lo observado por Valverde et al. (2022). Esta diferencia se explica posiblemente porque herramientas digitales como simuladores, laboratorios virtuales o ejercicios interactivos se ajustan particularmente bien a la enseñanza de contenidos STEM, mientras que en lectura y comunicación los efectos son más difusos.

De hecho, investigaciones han señalado que la lectura en formato digital puede conllevar menor comprensión que la lectura en papel si no se entrena al estudiante en estrategias de lectura digital (Delgado et al., 2018), lo cual matiza el potencial de las TIC en lenguaje. Por otro lado, hay estudios macro a nivel internacional que advierten relaciones negativas o rendimientos decrecientes con un uso excesivo de la tecnología. Análisis de datos PISA sugieren que el desempeño académico comienza a disminuir cuando el uso de TIC en el aprendizaje excede un umbral moderado, mostrando una relación en forma de U invertida

(óptimo en uso intermedio). En otras palabras, ni la ausencia de tecnología ni la saturación de esta son ideales, sino un equilibrio en el que se aprovechen sus ventajas sin generar distracciones o dependencia excesiva.

En esta línea, Vargas, et al. (2023), al examinar los datos de PISA 2018, identifican una evaluación negativa entre el uso de TIC en la escuela y los puntajes académicos, más pronunciada en países en desarrollo que en desarrollados. Esto sugiere que, en entornos con menos recursos o preparación, la integración de las TIC sin las condiciones adecuadas puede asociarse a un deterioro del rendimiento. Entre las posibles causas están la falta de formación docente para usar efectivamente las herramientas, infraestructura deficiente y usos de la tecnología que desplazan actividades académicas fundamentales.

Aunado a ello, la UNESCO (2023) señala que dispositivos como tabletas o teléfonos pueden distraer a los estudiantes y complicar la gestión del aula si no se articulan con metodologías claras. Esta percepción se alinea con los hallazgos del estudio ICILS (2018), donde más de un tercio de docentes participantes mostraron que las TIC generan distracciones en clase. Asimismo, el aprendizaje en línea exige mayor autorregulación, lo que incrementa el riesgo de desconexión en estudiantes con menor rendimiento o hábitos de estudio débiles, especialmente en contextos socioeconómicos vulnerables.

Los hallazgos internacionales revelan un panorama matizado: mejoras modestas pero significativas en diversos estudios controlados, especialmente en áreas STEM con uso intencional de herramientas interactivas, frente a resultados neutros o negativos en evaluaciones masivas cuando las TIC se implementan sin estrategias pedagógicas o en entornos desfavorables. Esta dualidad subraya la necesidad de analizar no solo la tecnología, sino las condiciones que determinan su eficacia.

Esta revisión bibliográfica busca identificar qué herramientas TIC son más efectivas, cómo se implementan en la práctica docente y bajo qué factores condicionantes (formación docente, diseño pedagógico) se maximizan sus beneficios. Urge contrastar este panorama global con la realidad del entorno educativo peruano, marcado por brechas digitales históricas y experiencias recientes como la educación remota durante la pandemia, la entrega de tabletas a estudiantes rurales, la capacitación en competencias digitales docentes. Por ello, el objetivo del estudio es analizar el impacto de las TIC en entornos virtuales sobre el rendimiento académico de estudiantes de secundaria del contexto peruano, considerando variables críticas como equidad de acceso y competencias pedagógicas digitales.

METODOLOGÍA

El estudio se orientó bajo el enfoque cualitativo, con diseño documental, bajo una revisión de la literatura, este tipo de estudio se enfoca en recopilar, evaluar y sintetizar todas las investigaciones disponibles y relevantes para analizar el impacto de las TIC en el rendimiento académico de estudiantes de

secundaria del contexto peruano. Dado el enfoque amplio, esta revisión integró hallazgos tanto cuantitativos como cualitativos, provenientes de diversas fuentes académicas.

Para ello, se realizaron búsquedas sistemáticas en bases de datos internacionales como Scopus, Web of Science, ERIC y SciELO, empleando términos clave en español e inglés como “TIC educación secundaria rendimiento académico” o “TIC educación secundaria rendimiento”. Además, se consultaron repositorios de tesis, informes de organismos como la UNESCO y documentos oficiales del Ministerio de Educación del Perú, con el fin de abarcar tanto fuentes académicas como institucionales relevantes para el periodo 2020-2025.

En cuanto a los criterios de selección, se priorizaron estudios que involucraron a estudiantes de secundaria (12-18 años), evaluaron herramientas TIC aplicadas en contextos educativos formales y midieron resultados académicos mediante pruebas estandarizadas o competencias curriculares. Para los criterios de exclusión, se excluyeron investigaciones centradas únicamente en aspectos socioemocionales o que no vincularán las TIC con el currículo, así como aquellas enfocadas en niveles educativos no secundarios sin datos extrapolables. De este modo, del total de fuentes identificadas, se conformó un corpus de 80 referencias, luego de aplicar los criterios para la revisión fueron seleccionados 18 artículos científicos, tesis e informes.

Seguidamente, cada documento fue analizado en profundidad mediante una matriz comparativa que permitió sistematizar las herramientas TIC evaluadas, su implementación práctica, los resultados académicos reportados y los factores condicionantes identificados.

Finalmente, se realizó un análisis comparativo entre los hallazgos globales y el contexto peruano, considerando indicadores como la cobertura de internet, las políticas educativas digitales recientes (ej. “Aprendo en Casa”) y estudios locales sobre intervenciones TIC.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

A continuación, se exponen la matriz contentiva de los estudios seleccionados, seguido de los resultados de la revisión, organizados ejes temáticos que abordan: (1) las principales herramientas TIC utilizadas en secundaria y sus modalidades de implementación, (2) Impacto de las TIC en el rendimiento según el área curricular, (3) los beneficios reportados asociados al uso de TIC.

Tabla 1. Matriz de los estudios seleccionados, seguido de los resultados de la revisión

Nº	Autor(es) y año	Título	Herramientas TIC evaluadas	Implementación práctica	Resultados	Factores condicionantes identificados
1	Abdullah y otros (2023)	Análisis del desarrollo reciente de la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) en educación	RA y RV	Aplicación de RA/RV en actividades de aula y laboratorios virtuales	Mejora en motivación y comprensión conceptual.	Acceso a dispositivos y formación docente
2	Álvarez y García (2021)	Brecha digital y nuevas formas académicas en la escuela rural española durante el confinamiento	plataformas virtuales, internet	Educación remota en escuelas rurales	Disminución en rendimiento por falta de acceso	Brecha digital, infraestructura deficiente
3	Banerjee y otros (2007)	Remediando la educación: evidencia de dos experimentos aleatorios en la India	Software adaptativo de matemáticas	Uso de software en refuerzo escolar	Mejora significativa en matemáticas en alumnos rezagados	Acompañamiento docente, contexto socioeconómico
4	Byaruhanga y otros (2024)	Las TIC en la educación y el rendimiento estudiantil: un estudio de caso de las escuelas secundarias en Kampala	Plataformas colaborativas, internet	Uso de las TIC para el aprendizaje independiente y colaborativo	Incremento en rendimiento general y competencias transversales	Infraestructura y capacitación insuficientes
5	Çavuş y Deniz (2022)	El efecto de la enseñanza asistida por tecnología en el éxito en matemáticas y geometría: un estudio de metaanálisis	Software educativo, simuladores.	Enseñanza asistida por tecnología en matemáticas y geometría.	Mejoras significativas en el rendimiento	Calidad del software, integración curricular.
6	Cheung y Slavin (2012)	Cómo las características de las aplicaciones de tecnología educativa afectan los resultados de lectura de	Aplicaciones de lectura, software de alfabetización.	Uso de tecnología en lectura K-12	Efecto positivo pequeño en comprensión lectora	Diseño pedagógico, entrenamiento en lectura digital.

Nº	Autor(es) y año	Título	Herramientas TIC evaluadas	Implementación práctica	Resultados	Factores condicionantes identificados
7	Clark (1983)	los estudiantes: un metanálisis Reconsiderando la investigación sobre el aprendizaje a partir de los medios	Medios tecnológicos en general	Análisis teórico del rol de medios en educación.	Impacto depende del uso pedagógico, no del medio	Estrategia pedagógica, no tecnología per se
8	ClassVR (2022)	Beneficios de la realidad virtual en la educación	Realidad virtual educativa	Implementación de VR en clases	Mayor interés y retención de conocimiento.	Acceso a tecnología, capacitación docente
9	Cubano (2001)	Sobrevendidos y subutilizados: Los ordenadores en el aula	Computadoras, software básico	Introducción masiva de computadoras en escuelas.	Uso superficial, bajo impacto en rendimiento.	Capacitación docente, resistencia al cambio.
10	Cueto y otros (2024)	Computadoras portátiles en el largo plazo: evidencia del programa Una computadora portátil por niño en el Perú rural	Computadoras portátiles (OLPC)	Dotación de portátiles en escuelas rurales	Mejora en habilidades digitales, no en matemáticas/lectura	Falta de apoyo pedagógico, contexto rural
11	Delgado y otros (2018)	No tires tus libros impresos: un metaanálisis sobre los efectos de los medios de lectura en la comprensión lectora	Lectura digital vs. impresa	Comparación de comprensión en ambos formatos	Comprensión menor en digital sin entrenamiento	Distracción, falta de estrategias de lectura digital.
12	Di Pietro y Castaño (2025)	Un metaanálisis sobre el efecto de la tecnología en el rendimiento de los estudiantes menos favorecidos	Intervenciones TIC variadas	Programas tecnológicos en contextos desfavorecidos	Efecto positivo pequeño, cierra brechas parcialmente	Diseño de intervención, apoyo adicional
13	Enaidy (2025)	El papel de las TIC en el desarrollo de la estrategia de educación a distancia “Aprendo en casa” del Perú	Google Classroom, televisión, radio	Educación remota en Perú durante pandemia	Sostenimiento de estrategias pedagógicas, resultados heterogéneos	Acceso a internet, formación docente.

Nº	Autor(es) y año	Título	Herramientas TIC evaluadas	Implementación práctica	Resultados	Factores condicionantes identificados
14	Fayda y Cetin (2025)	TIC y rendimiento académico en educación secundaria: un modelo lineal jerárquico	Plataformas y actitudes TIC	Modelos jerárquicos en 53 sistemas educativos	Asociación positiva entre actitudes TIC y rendimiento en STEM	Interés y dominio digital del estudiante
15	Hurtado y otros (2022)	Competencias digitales de los docentes peruanos de educación básica	Competencias digitales docentes	Evaluación de competencias digitales tras pandemia	Mayoría de docentes en niveles B1-B2	Formación docente, acceso a recursos.
16	ICILS (2018)	Estudio internacional sobre alfabetización informática e informacional.	TIC en educación secundaria	Evaluación internacional de alfabetización digital.	Brechas en competencias digitales entre países	Acceso, contexto socioeconómico
17	Kozma (1994)	¿Influirán los medios de comunicación en el aprendizaje? Replanteando el debate	Medios y tecnología educativa	Análisis teórico sobre impacto de medios.	Potencial transformador si se integra pedagógicamente	Diseño pedagógico, integración curricular.
18	OCDE (2020)	Los desafíos de las tecnologías de la información y comunicaciones en la Educación	TIC en sistemas educativos	Informe sobre desafíos TIC globales	Impacto variable según contexto y estrategia	Políticas públicas, equidad de acceso

Herramientas TIC principales y modalidades de uso en secundaria

Plataformas de gestión de aprendizaje (LMS): Entornos virtuales como Moodle, Google Classroom, Blackboard, se consolidaron como pilares para complementar o reemplazar las clases tradicionales, especialmente durante la pandemia. Estas facilitan la distribución de contenidos, tareas y evaluaciones en línea, mejorando la organización del aprendizaje y la comunicación docente-estudiante.

Sin embargo, su impacto en el rendimiento depende de la calidad de las actividades diseñadas. En Perú, por ejemplo, Enaidy (2025) examinó la implementación de “Aprendo en Casa” (basada en Google Classroom, televisión, radio) en Perú durante la COVID-19, encontrando que las TIC permitieron sostener estrategias pedagógicas de alto impacto en entornos remotos y que aquellos docentes que integraron regularmente las plataformas en sus clases lograron que los estudiantes desarrollen conocimientos conceptuales y habilidades críticas a la par que en la presencialidad.

En cuanto al contenido educativo digital interactivo: se incluyen software y aplicaciones educativas específicas para materias (por ejemplo, programas de matemáticas, simuladores de laboratorio de ciencias, aplicaciones para aprender idiomas, herramientas de visualización geométrica), así como materiales digitales interactivos (videos, tutoriales, juegos serios, realidad virtual aumentada). En matemáticas, por ejemplo, se ha usado software de geometría dinámica, sistemas de tutoría inteligente o plataformas tipo Khan Academy para reforzar conceptos. Un meta-análisis reciente en Turquía (Çavuş y Deniz, 2022) concluyó que la enseñanza asistida con tecnología en matemáticas y geometría produce mejoras significativas en el rendimiento, en comparación con la instrucción tradicional, con un tamaño del efecto promedio positivo.

De modo similar, Salami y Spangenberg (2024) llevaron a cabo un experimento cuasi-controlado en Nigeria con 80 alumnos de secundaria: el grupo que utilizó herramientas TIC en la clase de matemáticas (software educativo y proyector) obtuvo calificaciones de geometría y álgebra notablemente más altas que el grupo de control con enseñanza convencional, y además se observó que el uso de TIC ayudó a cerrar la brecha de género en desempeño matemático (las alumnas mejoraron a la par de sus compañeros varones). En ciencias naturales, el empleo de laboratorios virtuales y simulaciones (por ejemplo, para experimentos de física, química o biología) ha demostrado facilitar la visualización de fenómenos abstractos y mejorar el aprendizaje conceptual, según varios estudios de casos en escuelas de Asia y Europa. Herramientas emergentes como realidad virtual (VR) y aumentada (AR), aunque aún incipientes, han mostrado potencial para aumentar el interés y la retención de conocimientos en temas complejos (ClassVR, 2022; Abdullah, et al. 2023).

Dispositivos móviles y aprendizaje ubicuo: su uso educativo presenta resultados mixtos. Por un lado, investigaciones en entornos controlados evidencian que las aplicaciones móviles educativas (por ejemplo,

apps de quizzes, de vocabulario, de programación básica) pueden aumentar la práctica autónoma y motivación del alumno. Por otro lado, el acceso libre a dispositivos personales en clase puede generar distracciones si no se establecen reglas claras.

Herramientas de comunicación y colaboración en línea: incluye desde el uso educativo del correo electrónico, chats, foros, videoconferencias, hasta la adopción de herramientas colaborativas tipo Google Docs, wikis o plataformas de proyectos. Durante la educación a distancia, las videollamadas y grupos de chat fueron vitales para mantener la interacción alumno-docente en tiempo real. Estudios han analizado la participación en foros y su correlación con el rendimiento: en cursos donde se promovió activamente la discusión en línea sobre contenidos de clase, se observó mayor comprensión y habilidades críticas en los estudiantes más involucrados (Sun et al., 2022).

En secundaria, la implementación de herramientas colaborativas mediante TIC (ejemplo Google Docs, wikis) ha demostrado potenciar competencias de transversales como trabajo en equipo y la comunicación escrita, que a su vez se traducen en productos académicos más sólidos. Un estudio en Uganda (Byaruhanga, et al. 2024) evidencia que las TIC facilitan tanto el aprendizaje independiente del alumno como las actividades colaborativas, contribuyendo a mejorar el rendimiento general de la clase. Sin embargo, los autores señalaron que estas ventajas requieren inversiones en infraestructura y capacitación docente para superar barreras técnicas y aprovechar plenamente estas herramientas.

Modalidades de uso como factor crítico

La efectividad de las TIC depende principalmente de cómo se integran en las prácticas educativas. Por ejemplo, implementar plataformas digitales para simplemente colgar archivos PDF –replicando un modelo pasivo– tiene un impacto limitado, mientras que estrategias como la clase invertida (flipped Classroom) logran mejoras equivalentes a medio nivel de desviación estándar sobre la enseñanza tradicional (Strelan et al., 2020). Este enfoque aprovecha las TIC para trasladar la instrucción directa fuera del aula (mediante videos o lecturas guiadas) y destinar el tiempo presencial a resolver dudas y actividades prácticas, optimizando así la interacción docente-estudiante.

Impacto de las TIC en el rendimiento según el área curricular

Los efectos de las herramientas TIC pueden variar significativamente según la asignatura de que se trate. La literatura reciente confirma ciertas tendencias diferenciadas por área curricular:

Matemáticas y ciencias: Valverde, et al. (2022) identificaron Matemáticas y Ciencias como las disciplinas de mayor interés y donde más estudios reportan impactos positivos. Con la integración adecuada, las TIC aportan visualizaciones y ejercicios interactivos que refuerzan la comprensión de conceptos abstractos. Por ejemplo, un estudio multi-país con 53 sistemas educativos (Fayda y Cetin, 2025) aplicó modelos jerárquicos y halló una asociación positiva entre ciertas actitudes hacia las TIC y altas puntuaciones

en matemáticas y ciencias, especialmente en el cuartil superior de desempeño académico. Esto sugiere que los estudiantes con mayor interés y dominio de herramientas digitales tienden a rendir mejor en STEM, posiblemente porque usan la tecnología para profundizar en estos temas (p. ej., resolviendo problemas adicionales en línea, realizando simulaciones).

En cuanto a evidencia experimental, además del estudio nigeriano de Salami y Spangenberg (2024) citado, Banerjee et al. (2007) hace más de una década ya habían demostrado en India que un programa de reforzamiento de matemáticas mediante un software adaptativo elevó significativamente las calificaciones de alumnos rezagados. Más recientemente, Muralidharan et al. (2019) reportaron resultados similares los estudiantes que usaron el software obtuvieron puntajes sustancialmente mayores en matemáticas (y lengua, aunque con efecto menor) que los de escuelas de control.

En ciencias, las mejoras se observan tanto en pruebas teóricas (mejor comprensión conceptual) como en habilidades de indagación científica. Un meta-estudio (Di Pietro y Castaño, 2025) confirmó que los efectos de la tecnología son ligeramente mayores en Matemáticas/Ciencias que, en Lenguaje, aunque en general los tamaños de efecto son pequeños. Esto no significa que la tecnología sea inherentemente más apta para ciencias, sino que quizá en estas áreas ha habido mayor énfasis en integrarla de manera eficaz (ej. experimentos virtuales, ejercicios prácticos inmediatos con retroalimentación, etc.), produciendo ganancias medibles.

En Comunicación y lenguaje (lengua materna y extranjeras): En estas asignaturas los hallazgos son más modestos. La lectura, la escritura y la comunicación oral dependen de procesos complejos donde la tecnología puede ayudar, pero también tiene ciertas limitaciones. Por un lado, existen herramientas TIC útiles: diccionarios y traductores en línea, plataformas de lectura digital, procesadores de texto con corrección ortográfica y de estilo, aplicaciones para gramática o vocabulario, programas de lectura guiada, etc. Un meta-análisis clásico (Cheung y Slavin, 2012) encontró un efecto positivo pequeño de las aplicaciones tecnológicas en los resultados de lectura de estudiantes K-12 ($d \approx 0.20$), indicando que cierto software (como programas de alfabetización temprana o lecturas asistidas) contribuían a mejoras en comprensión lectora.

Sin embargo, estudios más recientes señalan retos: Delgado et al. (2018) realizaron un meta-análisis comparando comprensión al leer en formato impreso vs. digital, concluyendo que en promedio la comprensión lectora es inferior con textos digitales en ausencia de entrenamiento. Esto se atribuye a la mayor propensión a distraerse en entornos digitales y a que muchos estudiantes hacen “lectura superficial” en pantalla. Así, en clases de Comunicación, introducir e-books o artículos en línea no garantiza mejor aprendizaje que el libro físico, a menos que se enseñe estrategias de lectura digital.

Con respecto a la escritura, la disponibilidad de procesadores de texto y herramientas como autocorrección puede mejorar la calidad formal de los escritos (menos errores mecanográficos, más revisiones), pero algunos docentes advierten que puede mermar ciertas destrezas básicas (por ejemplo, la ortografía memorizada). No obstante, al poder escribir y editar con facilidad, muchos estudiantes producen textos más largos y complejos de lo que harían a mano, lo cual apoya su desarrollo expresivo.

En otras áreas como Ciencias Sociales, Educación Cívica, Arte, entre otras, también han incorporado TIC, aunque hay menor cantidad de estudios sobre desempeño académico en ellas. En Historia, por ejemplo, se usan recursos digitales como líneas de tiempo interactivas, bases de datos históricas, recorridos virtuales a museos, que enriquecen la experiencia de aprendizaje, pero cuyos efectos en resultados (exámenes) son difíciles de medir aisladamente. En Arte y Música, las TIC han abierto nuevas posibilidades creativas (dibujo digital, edición multimedia, composición asistida por computadora), pero estos logros no suelen reflejarse en “rendimiento académico” tradicional sino en producción artística. Por tanto, la contribución de la tecnología en estas áreas se suele evaluar en términos cualitativos (mejor compromiso del alumno, nuevos conocimientos instrumentales) más que cuantitativos.

Beneficios reportados de la integración de TIC en el aprendizaje

Más allá de los resultados en exámenes o calificaciones, la literatura destaca numerosos beneficios cualitativos y pedagógicos asociados al uso de TIC en secundaria, que a su vez contribuyen indirectamente al rendimiento académico. Entre los principales beneficios reportados en los estudios revisados, se pueden mencionar:

Aumento de la motivación, el interés y la participación del alumnado:

Este es quizás el hallazgo más consistente en distintos contextos. Las TIC –al incorporar elementos multimedia, lúdicos e interactivos– tienden a captar la atención de los estudiantes adolescentes, que son nativos digitales acostumbrados a entornos audiovisuales dinámicos (Prensky, 2001). Varios estudios encontraron mejoras en el engagement de la clase cuando se integran tecnologías. Por ejemplo, en un estudio de caso en Kampala, Uganda, los profesores señalaron que la presencia de recursos tecnológicos hizo a las lecciones más atractivas y elevó la participación activa de los estudiantes en las actividades. De igual modo, Hurtado, et al. (2022) sugieren que el uso frecuente de TIC por parte de docentes peruanos facilitó un aprendizaje más interactivo, lo que mantiene a los alumnos más atentos. La motivación incrementada se refleja también en actitudes: encuestas en distintos países muestran que a una gran proporción de estudiantes “les gusta” usar computadoras o tabletas para aprender, encontrándolo más entretenido que los métodos tradicionales (OECD, 2020).

Aprendizaje personalizado y ritmo propio:

Con plataformas y software adaptativo, los alumnos más avanzados pueden profundizar con material adicional, mientras que aquellos con dificultades pueden repasar contenidos básicos o recibir ejercicios remediales personalizados. Di Pietro y Castaño (2025) subrayan que las intervenciones tecnológicas bien diseñadas benefician especialmente a estudiantes rezagados o de entornos desfavorecidos, cerrando parcialmente brechas de aprendizaje. Asimismo, las TIC ofrecen retroalimentación inmediata: cuando un estudiante responde un cuestionario en línea o realiza un ejercicio interactivo, suele recibir al instante la corrección y explicaciones, lo que acelera el ciclo de aprendizaje comparado con esperar a que el profesor corrija a mano.

Desarrollo de habilidades digitales y preparación para la sociedad del conocimiento:

La exposición sistemática a herramientas TIC en el aula fortalece competencias digitales esenciales. (Cueto et al., 2024, evidenciaron mejoras significativas en habilidades de computación entre niños que participaron del programa OLPC. Si bien estas destrezas digitales no siempre se reflejan en notas de matemáticas o comunicación, forman parte del perfil de egreso deseable y pueden incidir en el desempeño. En Perú, tras la experiencia de educación remota, se observó un aumento notable en las competencias digitales docentes y estudiantiles. Según Hurtado, et al. (2022), la mayoría de los docentes peruanos de la muestra alcanzó niveles Integrador (B1) y Experto (B2) en el marco europeo de competencia digital docente, mientras que muy pocos estaban en niveles iniciales.

Aprendizaje colaborativo y autónomo:

Las TIC democratizan la participación: los alumnos que evitan intervenir en clase suelen involucrarse más mediante foros o herramientas colaborativas plataformas como Khan Academy u otras ofrecen tutoriales y ejercicios que los alumnos pueden seguir de manera autónoma para profundizar o ponerse al día. Un estudiante secundario interesado en cierto tema puede acceder a cursos en línea, videos educativos de YouTube, o aplicaciones para aprender, sin depender enteramente de lo impartido en clase. Esta capacidad de aprender a aprender –intrínsecamente motivada por la disponibilidad de recursos TIC– es un beneficio intangible pero poderoso, pues forma estudiantes más autodidactas, una cualidad que redundará en mejor rendimiento académico a largo plazo.

Factores condicionantes y desafíos en la implementación de TIC

Pese a los beneficios señalados, la literatura coincide en que el impacto efectivo de las TIC depende críticamente de ciertos factores y enfrenta varios desafíos:

Formación y competencia digital del docente:

El factor más repetido en los estudios es el rol central del profesor. La tecnología por sí sola no enseña; es la mediación pedagógica la que marca la diferencia. Docentes con mayores competencias digitales y pedagogía apropiada logran integrar las TIC de manera eficaz en su metodología, alineándolas con objetivos de aprendizaje. En cambio, docentes sin la preparación suficiente tienden a usar las TIC de forma superficial o evitarlas. Hurtado, et al. (2022) evaluaron a más de 3,100 docentes peruanos y hallaron que si bien la mayoría alcanzaba un nivel medio de competencia digital (Integrador/Experto), solo un porcentaje muy reducido alcanzaba niveles de Liderazgo o Pionero en el uso de TIC. Esto significa que aún son pocos los docentes capaces de innovar profundamente con tecnología en el aula. Tal situación es común en muchos países: según datos de la OECD (TALIS 2018), cerca de un 40% de los profesores de secundaria reportaron sentirse inseguros o necesitar desarrollo profesional adicional para integrar TIC en la enseñanza.

Infraestructura y acceso equitativo (brecha digital):

Las brechas en este aspecto son notorias entre países y dentro de ellos (urbano-rural, escuelas de distinto nivel socioeconómico). Sin acceso básico a la tecnología, es imposible siquiera intentar integrarla. América Latina presentó grandes inequidades durante la pandemia en este sentido. Como ya se indicó, apenas 57% de estudiantes peruanos tenían internet en casa en 2020; aunque la cifra en escuelas puede ser mayor (por conexiones institucionales), la calidad y disponibilidad de dispositivos por alumno suele ser muy heterogénea. En Perú, el Ministerio de Educación distribuyó cerca de un millón de tabletas con internet móvil a estudiantes de zonas rurales en 2020-2021 para reducir la brecha. Si bien esta iniciativa fue loable, enfrentó desafíos logísticos (retrasos en entregas, capacitación a usuarios) y evidenció que dotar tecnología no basta sin condiciones complementarias.

Diseño pedagógico e integración curricular:

Un factor menos tangible pero igualmente importante es cómo se integra la TIC en el currículo y la planificación. La literatura señala que las TIC generan impacto positivo cuando están alineadas con objetivos claros de aprendizaje y se usan en consonancia con métodos pedagógicos efectivos. Cuando las TIC se usan en actividades evaluadas o nucleares del curso, tienden a tener más efecto en el rendimiento (porque los alumnos les dedican más esfuerzo); si se relegan a actividades opcionales o periféricas, su incidencia es menor. Cuban (2001) ya advertía que en su estudio los docentes que sí utilizaban computadoras lo hacían para tareas poco ligadas a evaluaciones importantes.

Para evitar esto, la integración debe ser sistemática: por ejemplo, que los exámenes incluyan competencias desarrolladas con apoyo de TIC, o que proyectos con tecnología representen un porcentaje significativo de la calificación, de modo que tanto docentes como estudiantes les den la debida importancia. Un desafío relacionado es el tiempo: integrar actividades digitales puede requerir inicialmente más tiempo

de preparación (crear contenido interactivo, preparar el aula virtual) y de clase (los alumnos pueden tardar al principio en adaptarse a la herramienta), lo cual desanima a algunos docentes que sienten presión por “cubrir el silabo”. Las instituciones educativas deben por tanto brindar tiempo y reconocimiento a esa preparación adicional que conlleva la innovación con TIC.

Discusión

Los resultados de esta revisión evidencian que el impacto de las herramientas TIC en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria es un fenómeno complejo, matizado por múltiples factores. En el panorama global, podemos delinear un estado del arte con dos caras: por un lado, hallazgos alentadores de mejoras en aprendizaje cuando la tecnología se integra pedagógicamente de forma adecuada; por otro, resultados decepcionantes o neutros cuando faltan las condiciones necesarias o cuando se sobreestiman las TIC como solución mágica.

Esta dualidad se resume en la frase “las TIC pueden marcar la diferencia, pero no lo hacen por sí solas”. Los estudios internacionales más rigurosos muestran un consenso: el uso de TIC es beneficioso en términos educativos bajo ciertos contextos. En particular, se han logrado avances significativos en áreas como matemáticas y ciencias, donde herramientas específicas (software interactivo, laboratorios virtuales, tutorías inteligentes) han potenciado la comprensión y práctica de los alumnos. También se ha observado que las TIC pueden motivar más a los estudiantes, facilitar aprendizaje personalizado y desarrollar habilidades clave, todo lo cual sienta bases para un mejor rendimiento.

Sin embargo, la magnitud de estos impactos suele ser moderada. Meta-análisis como los de Valverde, et al. (2022) y Di Pietro y Castaño (2025) reportan tamaños de efecto positivos, pero no gigantescos (en general, aumentos de una fracción de desviación estándar en pruebas estandarizadas). Esto indica que la tecnología suma al proceso educativo, pero no sustituye otros componentes igual de importantes (currículo, docente, contexto familiar, etc.). Es decir, un buen programa tecnológico puede mejorar los resultados, pero difícilmente por sí solo revolucionará el desempeño académico si el sistema educativo tiene problemas más estructurales.

Asimismo, en estudios de evaluación (como PISA) se aprecia que un uso excesivo o desordenado de la tecnología puede perjudicar el aprendizaje, probablemente porque desplaza tiempo de estudio tradicional o introduce distracciones. Estas evidencias sirven de advertencia contra enfoques ingenuos: implementar TIC en educación no se trata simplemente de llenar las aulas de computadoras o tabletas, sino de integrar las TIC dentro de un ecosistema educativo favorable. Si ese ecosistema falla en algún componente clave – por ejemplo, docentes no formados, currículos desactualizados, estudiantes sin conectividad en casa, etc.–, es probable que los resultados no sean los esperados e incluso que la inversión tecnológica se desperdicie.

Contrastando con el entorno peruano, emergen puntos de convergencia y divergencia interesantes. Perú comparte muchos de los desafíos comunes a otros países de ingresos medios: infraestructura insuficiente en zonas rurales, necesidad de capacitar masivamente a docentes en competencias digitales, y disparidades socioeconómicas que afectan el acceso a la tecnología por parte de los estudiantes.

Por otra parte, la pandemia de COVID-19 actuó en Perú (como en todo el mundo) como un catalizador abrupto: de la noche a la mañana, la educación peruana dependió enteramente de las TIC para continuar. Esto expuso crudamente las debilidades (brecha digital, falta de preparación en pedagogías virtuales) pero también generó un salto adelante en adopción tecnológica. Programas como Aprendo en Casa demostraron que con creatividad se podía llegar a millones de alumnos combinando medios tradicionales (TV, radio) con TIC (plataformas en línea), y estudios como el de Enaidy (2025) sugieren que muchos docentes supieron aprovechar las TIC para mantener el aprendizaje de sus alumnos, desarrollando incluso habilidades nuevas.

No obstante, los resultados de aprendizaje en Perú durante la pandemia fueron generalmente negativos, con altos índices de estudiantes que no alcanzaron los niveles esperados, especialmente en sectores vulnerables (UNICEF, 2022). Esta contradicción aparente –esfuerzo enorme en TIC, pero caídas en rendimiento– se explica porque la escala del reto superó la capacidad instalada: a pesar de la rápida implementación, la mitad de los estudiantes carecía de conectividad o dispositivos propios, y los docentes tuvieron que enseñar en condiciones muy difíciles.

En respuesta, el Ministerio de Educación ha formulado planes para la transformación digital de la educación (por ejemplo, estrategias para equipamiento, para formación docente en TIC, creación de recursos educativos digitales locales, etc.). Asimismo, se logró capacitar en competencias digitales a un gran número de docentes durante 2020-2021. Como reporta Hurtado, et al. (2022), la mayoría de docentes peruanos evaluados alcanzó niveles medios-altos de dominio digital. Esto significa que el capital humano docente en Perú tiene ahora una base mejor para integrar TIC comparado con hace unos años.

Además, la experiencia de Aprendo en Casa dejó una infraestructura aprovechable: repositorios de contenidos en la plataforma PerúEduca, lecciones en video y audio en castellano y lenguas originarias, etc., que pueden seguir usándose en modalidad complementaria a la clase presencial. Sin embargo, persisten retos significativos en el contexto peruano al contrastarlo con el panorama global ideal. Primero, la brecha urbano-rural y socioeconómica en acceso TIC sigue siendo grande. Mientras los colegios privados urbanos de élite en Perú incorporan robótica, programación y dispositivos personales para cada estudiante, muchas escuelas rurales multigrado carecen aún de internet o incluso de electricidad confiable. Ello crea un riesgo de brecha educativa interna: que solo una minoría aproveche las bondades de las TIC para mejorar su aprendizaje, ampliando la desigualdad con el resto.

En segundo lugar, Perú enfrenta desafíos de gestión e implementación: llevar a cabo políticas a gran escala en un sistema educativo con más de 8 millones de estudiantes es complejo. Por ejemplo, la distribución de las tabletas evidenció problemas logísticos y de coordinación interinstitucional. Para que las TIC rindan frutos, se requiere gestión eficiente, monitoreo continuo y ajustes ágiles, algo que debe fortalecerse. En tercer lugar, la sostenibilidad financiera también es un reto: la inversión en tecnología no es única (no basta con comprar equipos una vez); implica costos recurrentes de mantenimiento, conectividad mensual, renovación periódica cada 4-5 años. Asegurar un presupuesto constante en un país con restricciones fiscales será un reto político.

Comparando con otros entornos, Perú puede aprender de experiencias internacionales exitosas. Por ejemplo, los modelos de Uruguay (Plan Ceibal) o de algunas provincias chinas (con aulas inteligentes integradas) muestran que combinar equipo + capacitación + contenido + soporte es la fórmula para el éxito.

En Perú, a raíz de la revisión de OLPC, se entendió que regalar laptops sin capacitación no funciona; ahora el énfasis está en la formación docente y en crear ecosistemas (e.g., dotar kits tecnológicos completos a escuelas focalizadas y acompañarles). Igualmente, la evidencia global sugiere enfocarse en prioridades pedagógicas: dado que matemáticas es un área crítica donde Perú tradicionalmente tiene bajos resultados en evaluaciones internacionales, podría invertirse en herramientas TIC comprobadas para matemáticas (software adaptativo, plataformas de práctica) y entrenar a docentes de matemática en su uso, como parte de un plan de mejora de esa asignatura.

Es fundamental que Perú evalúe rigurosamente sus intervenciones TIC (idealmente con estudios piloto controlados) antes de escalarlas nacionalmente. La literatura muestra que el impacto varía mucho según la implementación; por ello, hacer pruebas de concepto locales (por ejemplo, introducir una plataforma de ciencias en 20 colegios y medir resultados vs 20 colegios de control) proporcionaría datos para decidir ampliaciones. Actualmente, el contexto luego de la pandemia por COVID-19 ofrece una oportunidad: existe un sentido de urgencia para recuperar los aprendizajes perdidos y las TIC pueden jugar un rol acelerador (por ejemplo, con tutorías virtuales personalizadas para estudiantes con rezago). Programas remediales apoyados en tecnología, dirigidos a las poblaciones más afectadas, podrían mitigar la “herida educativa” causada por la COVID-19.

Aquí los hallazgos de Di Pietro y Castaño (2025) son muy relevantes: encontraron que las intervenciones tecnológicas bien diseñadas beneficiaron a estudiantes desfavorecidos tanto como a otros, pero enfatizan que se deben adaptar a sus necesidades (p. ej., proveer orientación adicional, debido a que suelen tener menos habilidades digitales, y asegurar infraestructura en zonas pobres). Por lo tanto, para Perú, esto implica que al implementar TIC en zonas rurales o con estudiantes de bajo nivel socioeconómico, se deben incluir componentes de apoyo (formación extra, materiales offline donde no hay internet, etc.) para que realmente los ayude y no los deje atrás.

En definitiva, la integración de herramientas TIC en la educación secundaria puede mejorar el rendimiento académico y enriquecer el aprendizaje de los estudiantes, pero sus efectos positivos dependen de un entramado de factores pedagógicos, técnicos y contextuales. A nivel global, las TIC han pasado de ser una novedad a convertirse en parte integral de la educación moderna, con un balance general ligeramente positivo en resultados y claramente positivo en motivación y desarrollo de competencias.

CONCLUSIONES

Las conclusiones presentadas en tu artículo son coherentes con la evidencia científica y los hallazgos recientes sobre el impacto de las TIC en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria, especialmente en el contexto peruano.

La literatura confirma que la integración de las TIC potencia especialmente la enseñanza de ciencias y matemáticas, facilitan la personalización educativa y promueven habilidades del siglo XXI, siempre que se implementen con estrategia. Al mismo tiempo, evidencias de macroestudios y la experiencia de la pandemia recuerdan que la tecnología no puede por sí sola resolver las deficiencias educativas; de hecho, mal empleada puede perpetuar o acentuar brechas.

En el caso peruano, el contraste con el panorama global revela tanto rezagos como oportunidades. Perú afronta aún brechas de infraestructura y formación que limitan el impacto de las TIC, lo cual se reflejó crudamente durante la pandemia en la pérdida de aprendizajes.

Sin embargo, también se observaron casos exitosos de adaptación tecnológica y se sentaron bases (en formación docente y disponibilidad de recursos digitales) para una integración más efectiva en el futuro próximo. El desafío para el sistema educativo peruano será capitalizar esas bases, ampliando la conectividad escolar, equipando con equidad, y –sobre todo– acompañando pedagógicamente a los docentes para que la tecnología se convierta en aliada de la mejora educativa, y no en un mero complemento decorativo.

Las políticas deben asegurar continuidad y focalización: continuidad para no retroceder en lo avanzado, y focalización para llevar recursos y apoyo donde más se necesitan (poblaciones vulnerables, áreas académicas críticas). Finalmente, es pertinente resaltar que la innovación con TIC es un medio, no un fin en sí mismo. El objetivo último es elevar la calidad y equidad de la educación.

En otras palabras, hay que integrar las TIC con sentido pedagógico, evaluando constantemente su impacto real en el aprendizaje y ajustando estrategias en consecuencia. Solo así se puede garantizar que la inversión en tecnología educativa se traduzca en lo que verdaderamente importa: más y mejores aprendizajes para todos los estudiantes. En la medida en que Perú y otros países tomen en cuenta las lecciones del estado del arte –tanto los éxitos como los fracasos documentados–, podrán aprovechar el enorme potencial de las TIC para impulsar el rendimiento académico y formar a las nuevas generaciones con las competencias que exige la sociedad del conocimiento.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Abdullah, A., Mohammed, J., Askar, G. y Ahmed A. (2023) Análisis del desarrollo reciente de la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) en educación. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291123001377>
- Álvarez, C. y García, F. (2021). Brecha digital y nuevas formas académicas en la escuela rural española durante el confinamiento. <https://educar.uab.cat/article/view/v57-n2-alvarez-garcia>
- Banerjee, A. V., Cole, S., Duflo, E., y Linden, L. (2007). Remediating education: evidence from two randomized experiments in india. *Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 1235–1264. <https://doi.org/10.1162/qjec.122.3.1235>
- Byaruhanga B., Kobusingye, P. y Matovu, K. (2024). Las TIC en la educación y el rendimiento estudiantil: un estudio de caso de las escuelas secundarias en Kampala. https://www.researchgate.net/publication/385218359_ICT_in_Education_and_Student_Performance_A_Case_Study_of_Secondary_Schools_in_Kampala
- Çavuş, H., y Deniz, S. (2022). The effect of technology assisted teaching on success in mathematics and geometry: a meta-analysis study. *Participatory Educational Research*, 9(2), 358–397 <https://eric.ed.gov/?id=EJ1317465>
- Cheung, C. y Slavin, E. (2012). How features of educational technology applications affect student reading outcomes: a meta-analysis. *Educational Research Review*, 7(3), 198–215. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.05.002>
- Clark, R. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445–459 <https://doi.org/10.3102/00346543053004445>
- ClassVR, (2022). Beneficios de la realidad virtual en la educación. <https://www.classvr.com/benefits-of-virtual-reality-in-education/>
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Cambridge, Harvard University Press. http://lets.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/MediatecaSS/lets_sur_mediateca_cuban_oversold.pdf
- Cueto, S., Beuermann, D., Cristia, J. P., Malamud, O., y Pardo, F. (2024). *Laptops in the long-run: Evidence from the One Laptop per Child program in rural Peru*. Inter-American Development Bank. <https://www.grade.org.pe/en/publicaciones/laptops-in-the-long-run-evidence-from-the-one-laptop-per-child-program-in-rural-peru/>
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., y 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>
- Di Pietro, G., y Castaño, J. (2025). A meta-analysis on the effect of technology on the achievement of less advantaged students. *Computers & Education*, 226, 105197. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105197>
- Enaidy, E. (2025). The role of ICT in developing Peru's "I learn at home" distance education strategy. *Contemporary Educational Researches Journal*, 15(1), 45–57 <https://doi.org/10.18844/cerj.v15i1.9630>

- Fayda, S., y Cetin, M. (2025). ICT and academic achievement in secondary education: A hierarchical linear modelling. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(1), e13070. <https://doi.org/10.1111/jcal.13070>
- Hurtado, A., Núñez, R., Barreda, A., Guillén, E.-P., yTurpo, O. (2022). Digital competencies of Peruvian teachers in basic education. *Frontiers in Education*, 7, 1058653. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.1058653>
- ICILS (2018). Estudio internacional sobre alfabetización informática e informacional 2018. <https://www.iea.nl/studies/iea/icils/2018>
- Kozma, R. B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 7–19 <https://doi.org/10.1007/BF02299087>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (OECD) (2020). Los desafíos de las tecnologías de la información y comunicaciones en la Educación. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2001/10/learning-to-change-ict-in-schools_g1gh26b6/9789264103429-es.pdf
- Montenegro, S., Raya, E. y Navaridas, F. (2020). Percepciones Docentes sobre los Efectos de la Brecha Digital en la Educación Básica durante el Covid -19. https://revistas.uam.es/riejs/article/view/riejs2020_9_3_017
- Muralidharan, K., Singh, A. y Ganimian, A. ¿Transformando la educación? Evidencia experimental sobre la instrucción asistida por tecnología en India Revista económica estadounidense vol. 109, núm. 4, abril de 2019 (págs. 1426–60). <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.20171112>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1200802>
- Salami, O., y Spangenberg, D. (2024). Impact of information and communication technology (ICT) facilities on gender differentials in mathematics performance among secondary school students. *European Journal of STEM Education*, 9(1), 18 <https://doi.org/10.20897/ejsteme/15700>
- Sun, L., Guo, Z., y Hu, L. (2023). Educational games promote the development of students' computational thinking: a meta-analytic review. *Interactive Learning Environments*, 31(6), 3476-3490. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1931891>
- TALIS (2018) Database OECD. Base de datos TALIS 2018. <https://www.oecd.org/en/data/datasets/talis-2018-database.html>
- UNESCO (2023). *Tecnología en la educación: ¿Una herramienta bajo control?* Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2023. París: UNESCO <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388894>
- UNICEF Perú (2022). *Informe anual de resultados del programa de país*. Lima: UNICEF <https://www.unicef.org/es/informes/informe-anual-unicef-2022>
- Valverde, J., Acevedo, J., y Cerezo, M. (2022). Educational technology and student performance: A systematic review. *Frontiers in Education*, 7, 916502. <https://scispace.com/papers/educational-technology-and-student-performance-a-systematic-n46nuhj>
- Vargas, L., Giménez, G., y Fernández, M. (2023). ICT use for learning and students' outcomes: ¿Does the country's development level matter? *Socio-Economic Planning Sciences*, 87, 101550. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101550>