

Revista de Ciencias Sociales

Transformación digital aplicada a la educación: Un mapeo sistémico

Illescás Espinoza, Wilmer Henry*
Nugra Betancourth, Mónica Alexandra**
Santana Estrella, Ronny Enrique***
Sancho López, Cristian Stalin****

Resumen

La transformación digital representa un proceso en la modernización de las instituciones, que buscan mejora continua. El presente estudio explora el estado del arte en el contexto de la transformación digital, analizando tendencias, retos y oportunidades. La metodología utilizada es de carácter cualitativa-exploratoria. Se analizaron 278 artículos científicos indexados en Web of Science, Scopus y Google Scholar, utilizando protocolos de revisión. Entre los principales hallazgos se encuentran que la pandemia de COVID-19 sirvió como catalizador para adoptar las tecnologías, consolidando el uso de Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje, reuniones virtuales, videolearning y la inteligencia artificial como asistente educativo. No obstante, persisten desafíos tales como las brechas digitales, económicas y competenciales; resistencia al cambio y dilemas éticos en el uso de la inteligencia artificial. Se concluye que, a pesar de la utilidad percibida con los avances tecnológicos, se prefiere la interacción presencial para cuestiones complejas y de índole práctica. Asimismo, mientras las generaciones más jóvenes se adaptan de manera orgánica a estas innovaciones, los docentes tienen más dificultades, requiriendo capacitación en estrategias pedagógicas de vanguardia. Finalmente, se recomienda que las instituciones y gobiernos prioricen la inversión en infraestructura, capacitación docente y rediseño didáctico para integrarse de manera efectiva en esta tendencia.

Palabras clave: Educación; transformación digital; innovación educativa; brecha digital; innovación tecnológica.

* Magister en Administración de Empresas. Docente Investigador en la Universidad Técnica de Machala, El Oro, Ecuador. E-mail: willescas@utmachala.edu.ec; willescas.espinosa@posgradountumbes.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5171-7210>

** Doctora en Turismo. Docente Investigadora en la Universidad Técnica de Machala, El Oro, Ecuador. E-mail: manugra@utmachala.edu.ec; m.nugra.betancourth@posgradountumbes.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6148-6516>

*** Doctor en Ciencias Informáticas. Docente Investigador en la Universidad Espíritu Santo, Samborondón, Ecuador.. E-mail: ronny.santanae@ug.edu.ec; roensant@espol.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4813-7239>

**** Magister en Telecomunicaciones. Docente Investigador en el Instituto Superior Tecnológico Huauquillas, El Oro, Ecuador. E-mail: cssancho@isthuaquillas.edu.ec; c.sancho.lopez@posgradountumbes.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2974-5896>

Digital transformation applied to education: A systemic mapping

Abstract

Digital transformation represents a process of institutional modernization, seeking continuous improvement. This study explores the state of the art in the context of digital transformation, analyzing trends, challenges, and opportunities. The methodology used is qualitative and exploratory. A total of 278 scientific articles indexed in Web of Science, Scopus, and Google Scholar were analyzed using peer-review protocols. Among the main findings are that the COVID-19 pandemic served as a catalyst for the adoption of technologies, consolidating the use of Virtual Teaching-Learning Environments (VTEs), virtual meetings, video learning, and artificial intelligence as an educational assistant. However, challenges persist, such as digital, economic, and skills gaps; resistance to change; and ethical dilemmas in the use of artificial intelligence. It is concluded that, despite the perceived usefulness of technological advances, face-to-face interaction is preferred for complex and practical issues. Furthermore, while younger generations adapt organically to these innovations, teachers struggle more, requiring training in cutting-edge pedagogical strategies. Finally, it is recommended that institutions and governments prioritize investment in infrastructure, teacher training, and didactic redesign to effectively integrate into this trend.

Keywords: Education; digital transformation; educational innovation; digital divide; technological innovation.

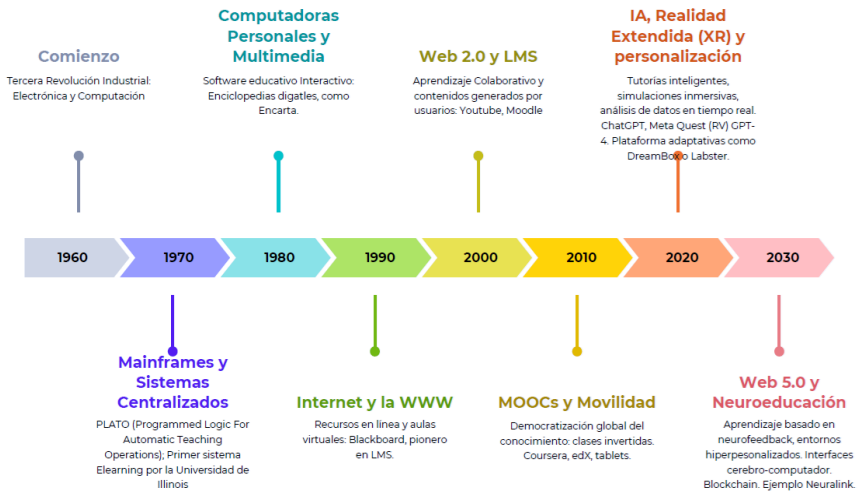
Introducción

La Transformación Digital (TD) se define como la estrategia de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en eslabones clave para un sector (Analuisa-Aroca et al., 2022; Murillo y Rubio, 2024). En el caso del sector educativo, este fenómeno se aprecia en la reinversión de estrategias pedagógicas (Méndez et al., 2025), de los sistemas de gestión académica (Recalde et al., 2023) y, además, la renovación de modelos de interacción institucionales.

Históricamente, para este sector acceder a tecnologías ha sido un proceso lento, influenciado por barreras culturales, económicas y tecnológicas (Santana et al., 2021; Tyskbo y Nygren, 2024). No obstante, aparece un hito histórico en la humanidad, la Pandemia COVID-19, la cual incide como un catalizador crítico, acelerando los procesos de TD en todas las áreas de la humanidad (Turpo-Gebera et al., 2023), sin importar contextos o condiciones socio económicas. Esta presión histórica impulsó a priorizar la reducción de

la brecha digital para garantizar el acceso a la educación e impulsar la resiliencia en la nueva normalidad (Azionya y Nhedzi, 2021).

La evolución de la TD puede analizarse desde la perspectiva de los cambios de paradigmas tecnológicos (Martínez-Rolán et al., 2025), teniendo como punto de inflexión inicial la Revolución Digital o también conocida como Tercera Revolución Industrial (ver Figura 1), en la cual convergen las ciencias computacionales, electrónica y telecomunicaciones (Soukup, 2023). En la década de 1940 surge la primera generación de computadoras (Electronic Numerical Integrator and Computer [Eniac] en 1945), que fueron macrocomputadoras de válvulas termoiónicas, creadas con fines científicos (Murillo y Rubio, 2024). Posteriormente, el proyecto ARPANET, se constituye en el embrión tecnológico que da vida al *internet* moderno (TCP/IP). Luego, Tim Berners-Lee, en la década de 1980 crea la *World Wide Web* (WWW) que permitió democratizar el acceso a la información revolucionando la forma de comunicarse (Ahmed y Mohammed, 2022).



Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 1: Línea de tiempo de los hitos de la TD en la Educación

Actualmente, ciertos autores afirman que se está en presencia de la versión 5.0 de la *web*, que hace énfasis en la descentralización y el análisis sensorial-emocional (Yujie, 2024; Cevher y Topus, 2025). Teniendo como tecnologías clave el *Blockchain*, la Inteligencia Artificial (IA), la realidad virtual y aumentada (AR/VR), dispositivos *wearables* y el *Internet* de las Cosas (IoT) (Thottempudi et al., 2025). Cada uno de estos avances ha transformado la manera de hacer las cosas en todos los ámbitos, como por ejemplo impulsar la Cuarta Revolución Industrial que está caracterizada por utilizar sistemas ciberfísicos, IA avanzada y automatización cognitiva, reconfigurando dinámicas sociotécnicas y modelos de negocios (Alarfag y Alrashidi, 2025).

La TD surge como respuesta a la necesidad de adaptación de los sistemas educativos a las tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial (Ruiz-Ruiz et al., 2025), minería de datos, plataformas colaborativas, realidad virtual, entre otras (Chávez et al., 2025). Este documento estudia la TD en el contexto educativo por medio de un mapeo

sistémico, identificando tendencias, retos, desafíos y patrones existentes en la literatura científica. Para ello, se realiza una síntesis crítica, con enfoques interdisciplinarios como la pedagogía, informática y la sociología de la tecnología (Bernate y Fonseca, 2023).

De esta manera, se pretende proveer evidencias para la toma de decisiones en los niveles de planificación macrocurricular, para que se diseñen estrategias inclusivas que reduzcan la brecha digital, impulsen a una educación de calidad (ODS 4) (Naciones Unidas, 2018) y modifiquen contenidos obsoletos. Todo esto con el fin de vincular la educación a las exigencias de la economía digital, de manera ética y pedagógicamente significativa, sirviendo como un nexo entre la TD y la justicia social del siglo XXI (Liu et al., 2021).

1. Metodología

El objetivo del presente trabajo es explorar el estado del arte en el contexto de

la transformación digital en la educación, analizando tendencias, retos y oportunidades en los procesos de enseñanza aprendizaje. La técnica utilizada es el mapeo sistémico, considerando las estrategias de Biolchini et al. (2005); Petersen et al. (2008); y, Kitchenham et al. (2009), las cuales permitieron establecer protocolos de búsqueda adecuados y definir las preguntas de investigación.

Con el mapeo sistemático se busca determinar qué tipo de tecnologías se están aplicando en la educación, para caracterizar el estado del arte y establecer las mejores estrategias para la enseñanza-aprendizaje. En esta sección se expone el protocolo y la

metodología utilizada en la búsqueda, las fuentes científicas, palabras clave, criterios de evaluación, clasificación, entre otros.

Se utilizó la estrategia PICO para desarrollar revisiones sistemáticas (Petersen et al., 2008), con lo cual se identificó la Población (P), Intervención (I), Comparación (C) y Resultados (O), se establecieron las palabras clave, sinónimos y, finalmente, la cadena de búsqueda (ver Cuadro 1). Asimismo, como lo recomienda la estrategia de Kitchenham et al. (2009), se definieron los protocolos de búsqueda con sus criterios de exclusión e inclusión y se realizaron las preguntas de investigación en la siguiente sección.

Cuadro 1
Descripción de los componentes del sistema PICO

Componente	Descripción de los componentes
P. Área de Interés (Población)	La educación con sus dimensiones de enseñanza y aprendizaje
I. Intervención	Transformación digital, es decir todas las tecnologías de vanguardia que se están utilizando en el ámbito educativo
C. Comparación	Educación tradicional, educación no digital, enseñanza <i>face-to-face</i> y métodos convencionales de enseñanza.
O. Resultados	Innovación educativa, <i>skills</i> digitales, accesibilidad educativa, efectividad en la enseñanza.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

1.1. Métodos de búsqueda y preguntas de investigación

La presente investigación se realiza en el dominio de la Educación y la TD. La estrategia de búsqueda utilizada es la revisión empírica de artículos que se encuentren en las principales bases de datos científicas. El Cuadro 1, resume los componentes de la metodología PICO que sirven de guía para la investigación lo cual permite obtener trazabilidad metodológica. Ayuda a explicar la coherencia de las preguntas de investigación, las cadenas de búsqueda y establecer el protocolo de revisión bibliográfica. Es decir, este Cuadro justifica los hallazgos comparados con enfoques previos de estados del arte.

Las preguntas de investigación (PI) que se utilizaron fueron: 1) ¿Cuáles son las principales

tecnologías utilizadas en la transformación digital aplicada a la educación?; 2) ¿Qué impactos tiene la transformación digital en los resultados de aprendizaje?; y, 3) ¿Cuáles son los desafíos y barreras para implementar la transformación digital en la educación?

1.2. Fuentes de datos y estrategias de búsqueda

Para la estrategia de búsqueda se eligieron las bases de datos *Scopus*, *Web of Science* y *Google Scholar*. Las fechas de las publicaciones consideradas están entre el rango de enero del 2020 y marzo del 2025. Se observa que tengan revisión de pares científicos y que sean documentos de revistas o conferencias científicas.

Con la finalidad de definir las palabras clave, se toma como referencia lo establecido en PICO (ver Cuadro 1), resultando: Educación (P), TD (I), Educación tradicional (C) e Innovación educativa (O). Estos se registraron en la columna de términos principales del Cuadro 2, los sinónimos y plurales

fueron descritos en la columna de términos alternativos y los operadores “AND” y “OR” integraron P+I+C+O para formar la cadena de búsqueda. Finalmente, como lo recomienda Biolchini et al. (2005), el protocolo y las PI fueron evaluadas por un experto.

Cuadro 2
Cadena de búsqueda

Términos Principales	Términos Alternativos
Education	Higher education, students, teachers, educational institutions, learning innovation
	AND
Digital Transformation	Digital technologies, educational technologies, edtech, elearning, blended learning, online learning, IA in education
	AND
Traditional Education	Face-to-face learning, non-digital education, conventional teaching methods
	AND
Educational Innovation	Learning outcomes, students engagement, academic performance

Cadenas de Búsqueda Resultantes

Scopus

(TITLE-ABS-KEY (“Education” OR “Higher education” OR “students” OR “teachers” OR “educational institutions” OR “learning innovation”) AND TITLE-ABS-KEY (“Digital transformation” OR “Digital technologies” OR “educational technologies” OR “edtech” OR “elearning” OR “blended learning” OR “online learning” OR “AI in education”) AND TITLE-ABS-KEY (“traditional education” OR “face-to-face learning” OR “non-digital education” OR “conventional teaching methods”) AND TITLE-ABS-KEY (“Educational Innovation” OR “Learning outcomes” OR “students engagement” OR “academic performance”)) AND PUBYEAR > 2019 AND LANGUAGE (“English”) AND DOCTYPE (“ar” OR “cp” OR “re”)

WOS

(TS=(“Education” OR “Higher education” OR “students” OR “teachers” OR “educational institutions” OR “learning innovation”) AND TS=(“Digital transformation” OR “Digital technologies” OR “educational technologies” OR “edtech” OR “elearning” OR “blended learning” OR “online learning” OR “AI in education”) AND TS=(“traditional education” OR “face-to-face learning” OR “non-digital education” OR “conventional teaching methods”) AND TS=(“Educational Innovation” OR “Learning outcomes” OR “students engagement” OR “academic performance”) AND PY=(2020-2023) AND LA=(“English”) AND DT=(“Article” OR “Proceedings Paper” OR “Review”))

Google Scholar

allintitle:(“Education” OR “Higher education” OR “students” OR “teachers” OR “educational institutions” OR “learning innovation”) AND (“Digital transformation” OR “Digital technologies” OR “educational technologies” OR “edtech” OR “elearning” OR “blended learning” OR “online learning” OR “AI in education”) AND (“traditional education” OR “face-to-face learning” OR “non-digital education” OR “conventional teaching methods”) AND (“Educational Innovation” OR “Learning outcomes” OR “students engagement” OR “academic performance”)

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La selección de estudios se realizó por Petersen et al. (2008). Como criterio basado en los criterios recomendados de exclusión se descartan documentos

incompletos que no estén en inglés y los que están duplicados. En cuanto a los criterios de inclusión, las bases de datos académicas y científicas que se incluyeron fueron aquellas que poseían sus propios buscadores avanzados y son de relevancia científica (ver Cuadro 3).

Cuadro 3
Protocolo para la estrategia de búsqueda

Protocolo Estratégico	Detalle
Bases de datos académicas y científicas	Scopus Web of Science
Otras fuentes de datos	Google Scholar
Ítems objetivos	Papers de revistas o conferencias científicas
Búsqueda aplicada a	Título Abstract Palabras claves
Lenguaje	Inglés
Periodo de publicación	Entre enero 2020 y marzo 2025

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El registro y mapeo de los datos registrados en una hoja electrónica y los extraídos de los artículos científicos fueron campos registrados se detallan en el Cuadro 4.

Cuadro 4
Campos para registrar de datos

Campo Ítem	Valores	Pregunta de Investigación (PI)
Título del artículo	Nombre de <i>paper</i>	
Autores	Autores del documento	
Año publicación	Año en que se publica	
Revista	Nombre de la revista científica	
Quartil	Q1, Q2, Q3, Q4	
País	País donde se realiza la investigación	
Institución	Institución o Universidad	
Número de citas	Número de veces que ha sido citado	PI2
Keywords	Palabras claves	
Tipo de publicación	Artículo, <i>Conference</i> , <i>review</i> ,	PI3
Abstract	Resumen	
Nivel educativo	Nivel educativo al que contribuye la investigación	PI2
Área de Enfoque	En qué área está enfocada la investigación	PI3
tecnologías abordadas	Qué tecnologías utiliza	PI1
Metodologías aplicadas	Cualitativa/Cuantitativa/Mixta	PI1
Resultados	Qué resultados deja la investigación	PI2
Beneficios	Qué beneficios deja lo investigado	PI3
Base de datos	Wos/Scopus/Google Scholar	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

1.3. Evaluación

El filtrado de estudios y evaluación se dividió en dos partes. En la primera parte, un investigador filtró los documentos, aplicando la cadena de búsqueda (ver Cuadro 2) y los criterios de inclusión y exclusión (ver Cuadro 3). En la segunda parte, se procedió con la evaluación, la cual se realizó mediante el método de investigación *Focus Group* con el equipo de investigación (ver Cuadro 4).

2. Resultados y discusión

2.1. Resultados del procesamiento de los metadatos

El análisis bibliográfico sistemático evidenció la existencia desigual de investigaciones sobre TD en la educación. Destacando Asia como el continente que lidera la producción científica, siendo los países con más producción Indonesia (37 investigaciones) y China (22 investigaciones). En contraste, en Latinoamérica se evidencia escasas publicaciones, limitándose a los países de la región interandina, excepto Ecuador.

Las revistas de Cuartil uno y cuatro son las que más producción científica publicaron sobre el tema, destacando la producción tipo artículos científicos, en revistas relacionadas a ciencias de la salud. Cuatro ejes temáticos estructuran el debate científico, como lo es COVID-19, por ser el catalizador disruptivo para la TD; *Blended Learning* por ser el modelo pedagógico predominante; *Higher education*, debido a que la mayor cantidad de investigaciones se realizó en ese contexto; y, *student engagement*, que es el desafío crítico debido a la deserción y la falta de interés estudiantil.

Las áreas emergentes de investigación fueron IA en educación, RV y analítica de aprendizaje. Estas evidencias denotan que parte de la agenda de la reingeniería educativa en pro de la TD debe fomentar la investigación científica de los países en vías de desarrollo, considerando la sostenibilidad psicoafectiva y la adaptación curricular vanguardista.

Las investigaciones recientes se han enfocado en analizar la transición acelerada originada por la pandemia COVID-19 y sus efectos posteriores. La mayoría coincide en explorar sobre *Blended Learning* y su impacto multidimensional en los estudiantes, en el que se aborden temas como el rendimiento académico, actitud al aprendizaje, formación docente y las tasas de deserción. Estos hallazgos promueven la implementación de ajustes necesarios en el microcurrículo, con el afán de hacer de la experiencia educativa un proceso menos estresante y más ajustada a los nuevos contextos (Li y Che, 2022; Yandug et al., 2023; Testa et al., 2023; AlBlooshi et al., 2023).

Asimismo, el proceso de adaptación docente a la TD presenta desafíos multifactoriales como: La resistencia al cambio de parte de docentes con trayectoria prolongada y que deben adaptar sus prácticas pedagógicas (Purnomo et al., 2024), los costos que implica digitalizarse (Meinert et al., 2021), y el tecnoestrés derivado de las demandas omnipresentes (Bharadwaz et al., 2021). Por su parte, la hiperconectividad laboral, aunado a la expectativa de disponibilidad permanente, configuran un ecosistema laboral tenso en que se dificulta separar lo profesional de lo personal, pudiendo ocasionar saturación cognitiva (Enoch et al., 2022).

Por otra parte, los estudiantes prefieren la presencialidad cuando se trata de contenidos complejos, por la necesidad de inmediatez en la interacción con el docente, coincidiendo con enfoques educativos que priorizan las dimensiones afectivas, incluso, las mujeres manifiestan que prefieren la presencialidad (Lambert y Rennie, 2021). A pesar de las ventajas tecnológicas, la desconexión instantánea y el estar en contextos no educativos, dificulta la comprensión integral del estudiante; mientras que los costos tecnológicos y la afectación de vínculos interpersonales convergen en crear barreras económicas y psicosociales (Liu, 2024). Esto evidencia que el proceso educativo requiere proximidad humana, sincronicidad y alteridad educativa.

A continuación, en la Tabla 1, se exponen los resultados del análisis estadístico de procesar los metadatos mediante el protocolo de búsqueda sistemático propuesto en la metodología.

Tabla 1
Resultados de aplicar la cadena de búsqueda

Base de datos científica	Primer Resultado	Resultado aplicando criterios de inclusión y exclusión	Resultado después de remover duplicados	Resultado después de evaluación del Focus Group
Scopus	177	177	124	124
Google Scholar	223	130	126	87
Web Of Science	68	68	68	67
Total				278

Fuente: Elaboración propia (2025).

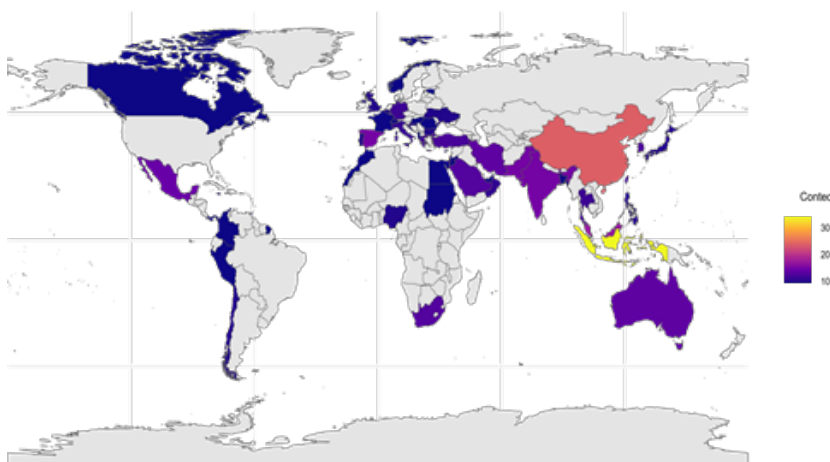
La búsqueda inicial generó una cantidad sustancial de resultados, con *Google Scholar* arrojando el mayor número (223), seguido de *Scopus* (177) y *Web of Science* (68). Esto indica que la cadena de búsqueda fue lo suficientemente amplia como para capturar una cantidad significativa de literatura en diferentes bases de datos. Luego de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se redujo significativamente el número de resultados relevantes en *Google Scholar* disminuyendo de 223 a 130. Esto resalta la importancia de estos criterios para refinar la búsqueda y centrarse en los estudios más pertinentes.

Por su parte, la eliminación de duplicados redujo aún más el número de resultados, lo que demuestra la superposición de publicaciones indexadas por diferentes bases de datos. Por ejemplo, los resultados combinados de *Scopus* y *Google Scholar* se redujeron después de eliminar los duplicados.

Por último, en la etapa final, la evaluación del grupo de enfoque condujo a la reducción más significativa en el número de

estudios. Esto sugiere que el grupo de enfoque desempeñó un papel crucial en la evaluación de la calidad y relevancia de los estudios restantes, asegurando que solo los más pertinentes se incluyeran en el análisis final. El número final de estudios seleccionados varía entre las bases de datos, con *Google Scholar* y *Web of Science* teniendo el número más bajo (87 y 67 respectivamente) y *Scopus* con un número mayor (124). Esto podría reflejar diferencias en el alcance de las bases de datos o la evaluación de los estudios indexados en cada base de datos por parte del grupo de enfoque.

Por su parte, en la Figura II se evidencia que los países que más han generado artículos científicos son Indonesia (37), China (22) y Malasia (12), seguidos por India, Pakistán y España (8). Este resultado es congruente con la importancia que les dan los asiáticos a la TD (Liu, 2024) y con la presencia docente en línea (Park y Kim, 2020). Para la PI 3 este hallazgo refuerza la oportunidad de transferencia tecnológica y cooperación.

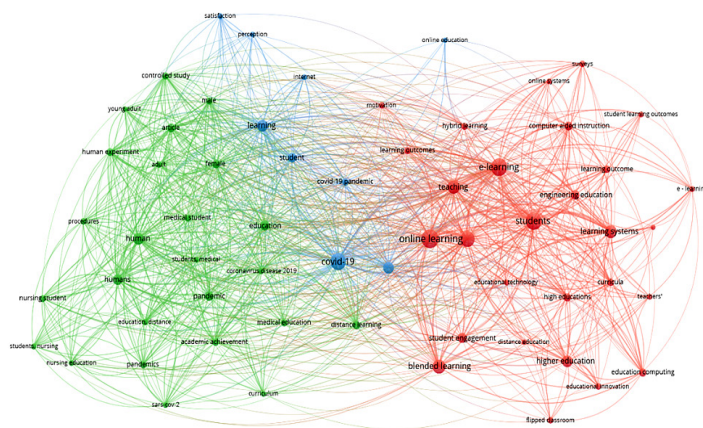


Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura II: Distribución de la producción científica, por país

En la Figura III, se puede apreciar que las palabras clave giraron en torno a: Covid-19, aprendizaje *online*, *blended learning* y educación superior. En el nodo “*Higher education*” se evidencia un fuerte lazo entre el “*student engagement*” que es el compromiso estudiantil, la educación del área de la salud y las clases a distancia. Se observa que, la principal modalidad de investigación

fueron las encuestas. Así como la existencia de una considerable cantidad de investigaciones considerando la palabra clave “*female*”, lo cual se deduce por estar presente varios nodos del área de la salud, en especial de enfermería, tales como: *Nursing education*, *students nursing*, *nursing student*, *student medical*, *medical student*.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura III: Análisis de redes bibliométricas con las palabras clave

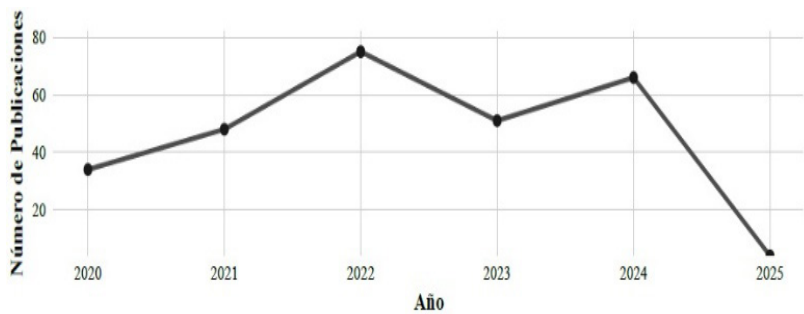
Licencia de Creative Commons

Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Como se aprecia en la Figura III, las palabras clave que más se utilizan cuando se trata el tema de TD aplicada a la educación es *learning*, *online*, *higher education*, *face-to-face* y *blended*. Con esto queda en evidencia la relevancia que tomó el acelerar de los procesos de acceso a las tecnologías en tiempo a causa de la pandemia.

En el Gráfico I, se puede observar que el año 2022 es el año más destacable en producción científica sobre TD aplicada a la educación, es decir, cuando se estaba atravesando la pandemia. Luego, en 2024 se retoma el tema a propósito del desarrollo de la IA.

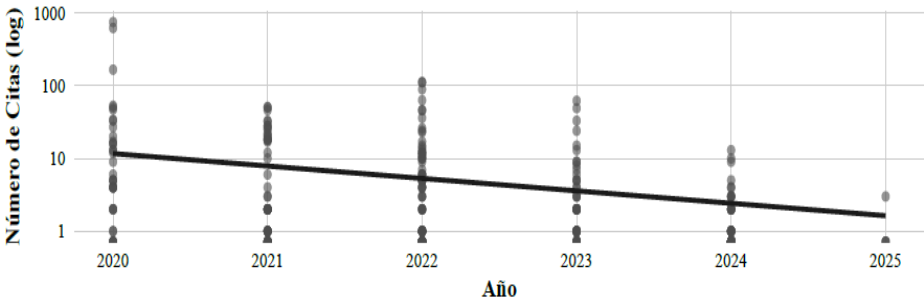


Fuente: Elaboración propia, 2025.

Gráfico I: Evolución temporal de publicaciones

Se puede apreciar en el Gráfico II, que el tema está siendo citado cada vez menos, pues presenta una tendencia descendente, aun cuando se presentó un ligero despunte en el

año 2022, con lo cual se podría deducir, que la TD está enfocada en nuevas tendencias de investigación.

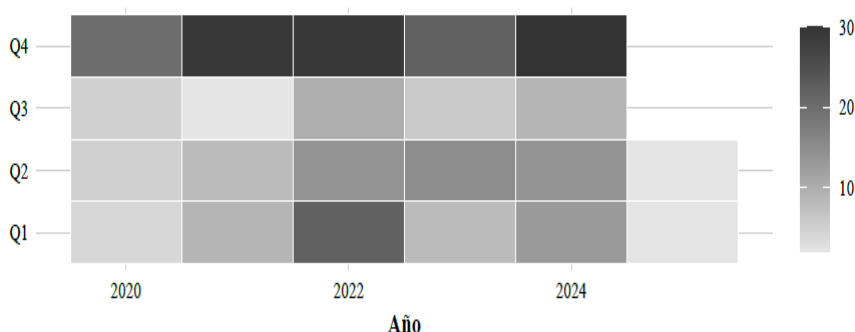


Fuente: Elaboración propia, 2025.

Gráfico II: Relación entre año de publicación y número de citas

En el Gráfico III, se puede observar que más se publica sobre el presente tema en cuartil cuatro (Q4). Se nota un ligero cambio en el año 2022 en que el cuartil uno (Q1) muestra su mayor producción. Hasta el año 2025 se evidencia que los científicos están publicando en Q1 y Q2. También se evidencia que la mejor media entre cuartil y citas es en

el cuartil uno, donde se destacan dos artículos por su cantidad de citas en el cuartil uno y el dos (datos atípicos). Así mismo, se puede notar que el cuartil que menos citas tiene es el cuatro (Q4). Con esto se evidencia la importancia que tienen los artículos Q1 de alto impacto al momento de ser considerado en la escritura científica.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Gráfico III: Distribución de publicaciones por año, cuartil y citas

La mayor cantidad de producción científica en este ámbito es de artículos científicos (77%), lo cual, además, evidencia

que el principal método de investigación es el experimental (ver Tabla 2)

Tabla 2
Tipos de documentos científicos que se publican

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Artículo	215	77.33
Proceeding	52	18.71
Review	11	3.96

Fuente: Elaboración propia, 2025.

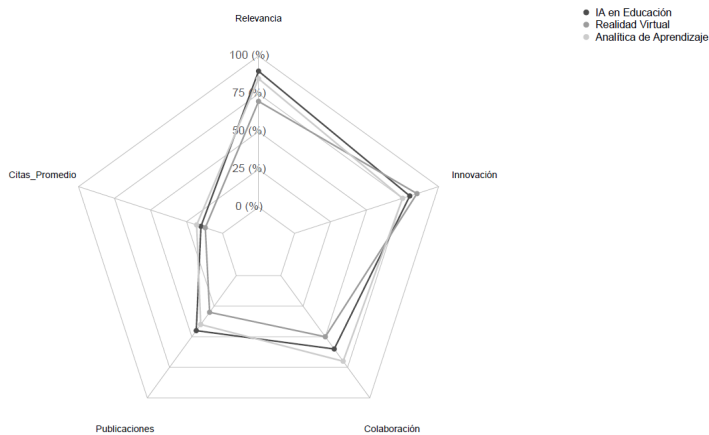
Como se puede evidenciar en la Figura III, existe la tendencia a investigar temas relacionadas a la educación en ciencias de la salud, abordando temas específicos como la histología, la neuroanatomía y anatomía. Además, en esta misma área se encuentra la enfermería, la cual se busca adaptarla a entornos digitales mixtos. También, se observa que existe frecuentemente análisis comparativos

sobre la eficiencia de la educación presencial y la *online*.

En la Figura IV, se observa que las investigaciones giraron en torno a tres áreas de interés como lo es la IA en la educación, Realidad Virtual y la Analítica de Aprendizaje; donde se observa que el tema más relevante es la IA en la Educación, situación evidenciada por la cantidad de publicaciones. Luego está

la Realidad Virtual, donde se encuentra que es considerada como la mejor innovación para integrar en las estrategias de enseñanza. En el área de Analítica de Aprendizaje, se evidencia

que es lo que más se ha investigado en redes institucionales, razón por la cual es el tema que más citan los científicos.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura IV: Comparación Multidimensional de áreas de investigación

La Figura IV, refuerza la presencia de la IA como tema de vanguardia, seguida por la RV y la analítica de aprendizaje. Esto se alinea con el proceso de adopción de la IA en evaluación/adaptabilidad (Tseng y Li, 2023), utilizando como canal transformador la RV por su potencial inmersivo (Lapitan et al., 2021), aunado a la analítica de predicción que va relacionado con la IA generativa, contribuyen a responder la PI1 y PI2, pues vinculan tecnología con resultados del aprendizaje.

2.2. Respondiendo las preguntas de investigación definidas anteriormente

PI 1: ¿Cuáles son las principales tecnologías utilizadas en la transformación digital aplicada a la educación?

Los Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje o Plataforma de Gestión de

Aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) principalmente MOODLE (software libre), seguido de Google Classroom, por todos los aplicativos que presenta integrado la empresa Google (Simon et al., 2024); en cuanto a la Inteligencia Artificial, Chat GPT y DeepSeek (Miralrio et al., 2024); en el ámbito del software Groupware destacan Google Form, Google SpreedSheet y las wikis; para la comunicación sincrónica Mentimeter o Blackboard. Finalmente, constan aplicativos de comunicación como Watsapp, Telegram y Slack (Park y Kim, 2020).

Un apartado importante es el uso de las tecnologías de la IA como Learning Analytics, donde se encontró el uso frecuente de algoritmos como Random Forest o J48 para intentar predecir deserciones y rendimiento estudiantil, por medio de la data generada en los LMS (Ullah et al., 2021).

En cuanto a lo pedagógico se evidencia que la estrategia para impulsar el aprendizaje tecnológico es la metodología DLPCA (Discover, Learn, Practice, Collaborate, Asses)

la cual ha evidenciado excelentes resultados al combinarse con LMS y actividades sincrónicas y asincrónicas (Lapitan et al., 2021).

PI 2. ¿Qué impactos tiene la transformación digital en los resultados de aprendizaje?

Los impactos son multifacéticos y se han resumido en tres dimensiones clave:

a. Reestructuración de preferencias educacionales: La technoansiedad y la infoxicación ha causado resistencia al cambio, por lo tanto, se recomienda adoptar las tecnologías de manera progresiva, evitando abrumar con tecnicismo, donde el eje de todo sea el contenido *per se*, más no el manejo del aplicativo (Zapata-Cuervo et al., 2023). Todo esto en pro de adaptarse a la nueva normalidad, primado por la autonomía en gestión del aprendizaje y la flexibilidad horaria (Madou e Iserbyt, 2020).

b. La transversalidad de competencias: Los entes que forman parte del proceso educativo deben “aprender a aprender” en un mundo vertiginosamente cambiante, es así, que las habilidades blandas, la capacidad de resiliencia (Abdul et al., 2022) y la automotivación, son factores clave para desarrollar. En lo que respecta al docente, debe dominar el manejo de herramientas digitales avanzadas, de manera especial las estrategias comunicacionales asincrónicas afectivas (García-Alberti et al., 2021).

c. Brecha generacional en adaptaciones didáctico-pedagógicas: Los docentes de la generación X son los que más han evidenciado resistencia a la transición de métodos presenciales a virtuales, siendo rígidos en la adopción de tecnologías y demostrando disonancia cognitiva con las expectativas digitales de los nativos. Cuyo riesgo sería afectar los procesos de enseñanza por obsolescencia metodológicas (Xu et al., 2023).

Por tal motivo, se debe evolucionar desde una pedagogía de transmisión de contenidos a una de competencias integradas. Pues el auge del requerimiento de servicios tecnológicos

ha favorecido el desarrollo de las economías de escala generando hiperconectividad, y con ello, tecno-dependencia educativa, razón por la cual es común que existan estudiantes con déficit de atención.

PI 3. ¿Cuáles son los desafíos y barreras para implementar la transformación digital en la educación?

Implementar la TD en el ámbito educativo enfrenta desafíos interconectados en distintos niveles: Recursos económicos, pues no todas las instituciones, docentes y estudiantes tienen un holgado presupuesto para innovaciones; La ruralidad, presenta serios desafíos para acceder a la conectividad y adquisición de equipos tecnológicos (Sum et al., 2021); Desfase en competencias tecnológicas del recurso humano en conocimientos emergentes (Garzón et al., 2022).

En docencia, sobrecarga laboral en la educación en línea, pues deben manejar nuevas tecnologías, con conectividad y tecnología, caducidad e ineficiencia de estrategias didácticas adaptadas a entornos virtuales (Tseng y Li, 2023). Ignorar estos factores ha ocasionado *burnout* pedagógico y deserción estudiantil, razón por la cual es importante crear un círculo virtuoso entre la gobernanza e institución para fomentar una transición escalonada y que equilibre la innovación con el bienestar educativo (Waghmare y Gorakshnath, 2024).

En cuanto a los retos del docente, está el fortalecer su capacitación en el desarrollo de estrategias didácticas para los entornos digitales, en pro del rendimiento académico y retención estudiantil, utilizando las tecnologías emergentes como lo es la realidad virtual, gamificación y la Inteligencia Artificial. Cabe recalcar, que el docente debe reinventarse en su rol tradicional de impartir el contenido de su planificación curricular, a convertirse en una especie de “coach” del aprendizaje, donde sea un motivador de la importancia

de “aprender a aprender”. Es aquí donde, la gobernanza educativa debe propender a la inclusividad digital, diseños curriculares globales, e investigación en redes de apoyo interinstitucionales, en que todos los entes del proceso enseñanza aprendizaje converjan hacia una educación sosteniblemente humana. Por lo tanto, es de suma importancia el fomentar el desarrollo de habilidades blandas, impulsar el trabajo colaborativo y fomentar el pensamiento crítico digital.

Conclusiones

El presente estudio mostró una distribución desigual de las investigaciones en torno a la TD aplicada a la Educación, particularmente en Latinoamérica exceptuando Ecuador y ciertos países de la región interandina. Estos resultados ofrecen información estratégica para la toma de decisiones de organismos financiadores del sector educativo y la comunidad investigadora, para que se orienten recursos a los sectores desatendidos.

Asimismo, la investigación confirma el marcado desarrollo tecnológico asiático, específicamente de China e Indonesia, estos buscan expandirse cultural, educativa y económicamente alrededor del mundo, por lo tanto, la presente investigación se puede utilizar como insumo de respaldo para la cooperación interinstitucional y transferencia tecnológica entre regiones con alto y bajo desarrollo investigativo contribuyendo a disminuir las asimetrías educativas y tecnológicas.

Entre los retos identificados en la TD en la educación destacan las brechas digitales, de competencias y económicas, junto con la resistencia al cambio y tecnoestrés del educador. En las tendencias, el uso de la IA y la importancia investigativa que le dan al tema los asiáticos. Y en cuanto a las oportunidades, se aporta con evidencia útil para la toma de decisiones estratégicas y la orientación para futuras líneas de investigación.

La tendencia que ha propiciado la TD es potenciar la autonomía del estudiante permitiéndoles personalizar el aprendizaje,

para lo cual se exigen nuevas estrategias de evaluación multidimensional que integren los objetivos curriculares, el manejo de herramientas digitales, la metacognición y la gestión emocional.

Referencias bibliográficas

- Abdul, R., Al-Shaibani, T., y Naguib, Y. (2022). Do students effectively learn physiology through distance online instruction? Medical students' perceptions and academic performance. *Advances in Physiology Education*, 46, 65-70. <https://doi.org/https://doi.org/10.1152/advan.00098.2021>
- Ahmed, A. M., y Mohammed, C. N. (2022). Web towards the semantic web: A review of recent trends in its domains. *AIP Conference Proceedings*, 2944, 020022. <https://doi.org/10.1063/5.0204997>
- Alarfag, A., y Alrashidi, M. (2025). Revolutionizing gifted education: enhancing teachers' digital competence through fourth industrial revolution training. *Discover Sustainability*, 6, 159. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00946-y>
- AlBlooshi, S., Smail, L., Albedwawi, A., Al Wahedi, M., y Alsafi, M. (2023). The effect of COVID-19 on the academic performance of Zayed University students in the United Arab Emirates. *Frontiers in Psychology*, 14, 1199684. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1199684>
- Analuisa-Aroca, I., Jimber, J.-A., Sorhegui-Ortega, R., y Vergara-Romero, A. (2022). Cadenas de Valor Agrícola: Revisión y análisis bibliométrico. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(4), 79-95. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i4.39118>

- Azionya, C. M., y Nhedzi, A. (2021). The digital divide and higher education challenge with emergency online learning: Analysis of tweets in the wake of the COVID-19 lockdown. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(4), 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.17718/tojde.1002822>
- Bernate, J. A., y Fonseca, I. P. (2023). Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación del siglo XXI: Revisión bibliométrica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(1), 227-242. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i1.39748>
- Bharadwaz, S., Preetha, S., Sridevi, G., y Prathap, L. (2021). Impact of online classes on the mental health of school students during covid-19 in Chennai. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(57B), 20-27. <https://doi.org/10.9734/JPRI/2021/v33i57B34024>
- Biolchini, J., Gomes, P., Cruz, A. C., y Horta, G. (2005). Sistematic review in software engineering. Technical report RT-ES679/05. Systems Engineering and Computer Science Department. <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/es67905.pdf>
- Cevher, A. Y., y Topus, A. C. (2025). The impact of industry 5.0 on the evolution of distance learning. In S. Grima, S. S. Kaleli, M. Baygin y E. Boztepe (Eds.), *Business Challenges and Opportunities in the Era of Industry 5.0* (pp. 73-88). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83549-676-320251005>
- Chávez, S. V., Arteaga, M. M., Bumbila, B. B., y Maitta, I. S. (2025). Entornos virtuales como estrategias integrales para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(1), 234-249. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i1.43504>
- Enoch, L. C., Abraham, R. M., y Singaram, V. S. (2022). A comparative analysis of the impact of online, blended, and face-to-face learning on medical students' clinical competency in the affective, cognitive, and psychomotor domains. *BMC Medical Education*, 22, 753. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03777-x>
- García-Alberti, M., Suarez, F., Chiyón, I., y Mosquera, J. C. (2021). Challenges and experiences of online evaluation in courses of civil engineering during the lockdown learning due to the COVID-19 pandemic. *Education Sciences*, 11(2), 59. <https://doi.org/10.3390/educsci11020059>
- Garzón, A., Rubio, A., y Pérez-Pulido, A. J. (2022). E-learning strategies from a bioinformatics postgraduate programme to improve student engagement and completion rate. *Bioinformatics Advances*, 2(1), vbac031, <https://doi.org/10.1093/bioadv/vbac031>
- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., y Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and Software Technology*, 51(1), 7-15. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>
- Lambert, C. G., y Rennie, A. E. W. (2021). Experiences from COVID-19 and emergency remote teaching for entrepreneurship education in engineering programmes. *Education Sciences*, 11(6), 282. <https://doi.org/10.3390/educsci11060282>
- Lapitan, L. D. S., Tiangco, C. E., Sumalinog, D. A. G., Sabarillo, N. S., y Diaz, J. M. (2021). An effective blended online teaching and learning strategy during the COVID-19 pandemic.

- Education for Chemical Engineers*, 35, 116-131. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2021.01.012>
- Li, J., y Che, W. (2022). Challenges and coping strategies of online learning for college students in the context of COVID-19: A survey of Chinese universities. *Sustainable Cities and Society*, 83, 103958. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103958>
- Liu, H., Kulturel-Konak, S., y Konak, A. (2021). Key elements and their roles in entrepreneurship education ecosystem: Comparative review and suggestions for sustainability. *Sustainability*, 13(19), 10648. <https://doi.org/10.3390/su131910648>
- Liu, Q. (2024). Digital transformation of higher education in China: Ways to improve academic performance. *Croatian Journal of Education*, 26(1). <https://doi.org/10.15516/cje.v26i1.4903>
- Madou, T., e Iserbyt, P. (2020). Mastery versus self-directed blended learning in basic life support: A randomised controlled trial. *Acta Cardiologica*, 75(8), 760-766. <https://doi.org/10.1080/00015385.2019.1677374>
- Martínez-Rolán, X., Cabezuelo-Lorenzo, F., y Oliveira, L. (2025). Os novos cenários da sociedade digital diante do desafio da Inteligência Artificial (IA) Gerativa. *Encontros Bibli*, 30, e105080. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2025.e105080>
- Meinert, E., Eerens, J., Banks, C., Maloney, S., Rivers, G., Ilic, D., Walsh, K., Majeed, A., y Car, J. (2021). Exploring the Cost of eLearning in Health Professions Education: Scoping Review. *JMIR Medical Education*, 7(1), e13681. <https://doi.org/10.2196/13681>
- Méndez, V. G., Méndez, C. G., Monzonis, N. C., y Ariza, A. C. (2025). The impact of technology on learning in higher education: A systematic literature review. *Texto Livre*, 18, e51463. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2025.51463>
- Miralrio, A., Muñoz-Villota, J., y Camacho-Zuñiga, C. (2024). From flexibility to adaptive learning: a pre-COVID-19 perspective on distance education in Latin America. *Frontier in Computer Science*, 6, 1250992. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2024.1250992>
- Murillo, J. U., y Rubio, S. J. (2024). Rostro de la virtualización en la educación: Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(4), 358-370. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i4.43002>
- Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>
- Park, C., y Kim, D.-G. (2020). Perception of instructor presence and its effects on learning experience in online classes. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 475-488. <https://doi.org/10.28945/4611>
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., y Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. *EASE'08: Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering* (pp. 68-77).
- Purnomo, Y. W., Pranato, I. W., Fitriya, Y., y Kaur, A. (2024). The role of self-regulation in the relationship between adaptability and engagement: A case of online mathematics learning for elementary school students. *Online Learning*, 28(1), 1-21. <https://doi.org/10.24059/olj.v28i1.3849>

- Recalde, H., Baldeón, P., Albuja, P., y Toasa, R. (2023). Integración Moodle con Sistemas de Gestión Académica en las IES, caso de estudio Tecnológica Universidad Israel. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e tecnologías de Informacao*, (E-55), 77-85. <https://www.risti.xyz/issues/ristie55.pdf>
- Ruiz-Ruiz, M. F., Fernández-Peñuelas, I., Paucar-Lecaros, B. L., y Sallandt, U. (2025). Charla futurista con Inteligencia Artificial: Explorando su impacto en la Educación Superior de América Latina. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(2), 400-420. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i2.43775>
- Santana, R., Rossi, G., Mendez, G. G., Rodriguez, A., y Cajas, V. (2021). Smart glasses user experience in STEM students: A systematic mapping study. In Á. Rocha, H. Adeli, G. Dzemyda, F. Moreira y A. M. Ramalho (Eds.), *Trends and Applications in Information Systems and Technologies. WorldCIST 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 1365, pp. 455-467). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72657-7_44
- Simon, P. D., Jiang, J., y Fryer, L. K. (2024). Assessment of class participation in online and offline learning environments: A qualitative investigation of teachers' best practices and challenges. *Higher Education Research & Development*, 44(5), 1191-1208. <https://doi.org/10.1080/07294360.2025.2462024>
- Soukup, V. (2023). Industry 4.0: From smart factories to Artificial Intelligence. In D. Cagánová y N. Horňáková (Eds.), *EAI/Springer Innovations in Communication and Computing* (pp. 95-105). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92968-8_6
- Sum, C., Chan, I., y Wong, H. (2021). Ready to learn in an uncertain future: Ways to support student engagement. *Accounting Research Journal*, 34(2), 169-183. <https://doi.org/10.1108/ARJ-08-2020-0220>
- Testa, S., Macagno, A., Bertolino, F., Cacciamani, S., Grange, T., Perrucci, V., Piu, A., Timpano, G., y Cattellino, E. (2023). Academic satisfaction among university students during the COVID-19 pandemic: The influence of individual, social, and organizational variables. *Frontiers in Education*, 8, 1268585. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1268585>
- Thottempudi, P., Konduru, R. M., Valiveti, H. B., Kuraparthi, S., y Kumar, V. (2025). Digital health resilience: IoT solutions in pandemic response and future healthcare scenarios. *Discover Sustainability*, 6, 144. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00886-7>
- Tseng, K.-K., y Li, F. (2023). Course design for advanced Artificial Intelligence. In F. Paas, S. Patnaik y T. Wang (Eds.), *Recent Trends in Educational Technology and Administration. EduTA 2023. Learning and Analytics in Intelligent Systems* (Vol. 38, pp 198-214). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-60777-6_19
- Turpo-Gebera, O., Gonzales-Miñán, M., Venegas-Mejía, V., y Loayza-López, M. (2023). Investigaciones sobre cultura digital en las universidades peruanas: Productividad, conocimiento, potenciales y desafíos. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(E-7), 342-357. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40469>
- Tyskbo, D., y Nygren, J. (2024). Reconfiguration of uncertainty: Introducing AI for prediction of mortality at the emergency department. *Social Science and Medicine*, 359,

117298. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2024.117298>
- Ullah, R., Siddiqui, F., Adnan, S., y Afzal, A. S. (2021). Assessment of blended learning for teaching dental anatomy to dentistry students. *Journal of Dental Education*, 85(7), 1301-1308. <https://doi.org/10.1002/jdd.12606>
- Waghmare, P. B., y Gorakshnath, S. (2024). Effectiveness of online learning in higher education: A comparative study of virtual and traditional classrooms. *Journal of East-West Thought*, 14(4), 280-291. <https://doi.org/10.7492/276pjt79>
- Xu, Z., Zhao, Y., Zhang, B., Liew, J., y Kogut, A. (2023). A meta-analysis of the efficacy of self-regulated learning interventions on academic achievement in online and blended environments in K-12 and higher education. *Behaviour & Information Technology*, 42(16), 2911-2931. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2151935>
- Yandug, J. S. G., Costales, E. M. D., y Ong, A. K. S. (2023). A conjoint analysis approach, implications, and mitigation plans in analyzing students' preferences for online learning delivery types during the COVID-19 pandemic for engineering students: A case study in the Philippines. *Sustainability*, 15(6), 5513. <https://doi.org/10.3390/su15065513>
- Yujie, J. (2024). Multidimensional Analysis of User Experience Factors and Their Impact on Satisfaction in Online Education Platforms. *2024 13th International Conference on Educational and Information Technology, ICEIT 2024* (pp. 103-110). Chengdu, China. <https://doi.org/10.1109/ICEIT61397.2024.10540700>
- Zapata-Cuervo, N., Montes-Guerra, M. I., Hailey, H., Jeong, M., y Cho, M.-H. (2023). Students' psychological perceptions toward online learning engagement and outcomes during the COVID-19 pandemic: A comparative analysis of students in three different countries. *Journal of Hospitality & Tourism Education*, 35(2), 108-122. <https://doi.org/10.1080/10963758.2021.1907195>