


Transformación digital en los procesos de aprendizaje de la educación superior

Digital transformation in the learning processes of higher education

DOI: <https://doi.org/10.33262/rmc.v9i2.3103>

Verónica Jacqueline Almache Delgado¹

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

 <https://orcid.org/0009-0009-6044-781X>
vjalmache@utmachala.edu.ec

Alexandra María Jiménez Añazco²

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

 <https://orcid.org/0009-0009-4627-8634>
amjimenez@utmachala.edu.ec


Diana Elizabeth Calderón González³

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

 <https://orcid.org/0009-0003-0644-8244>
decalderon@utmachala.edu.ec

Steward Fernando Vásquez Romero⁴

Dirección Distrital 07D02 Machala - Salud, Ecuador

 <https://orcid.org/0009-0001-1875-8720>
steward.vasquez@gmail.com

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: vjalmache@utmachala.edu.ec

Fecha de recepción: 31 / 08 / 2023

Fecha de aceptación: 25 / 11 / 2024

RESUMEN

La educación superior se encuentra inmersa en un proceso de transformación digital sin precedentes. La introducción de tecnologías digitales en las instituciones educativas está modificando los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje. Esta revisión sistemática, fundamentada en la metodología PRISMA, analizó evidencia sobre el impacto de la transformación digital en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. La búsqueda bibliográfica se realizó en múltiples bases de datos de alto impacto, incluyendo Web of Science, Scopus, ERIC, PsycINFO, IEEE Xplore y

ScienceDirect. Se incluyeron estudios cuantitativos publicados entre 2019 y 2024 que evaluaron el efecto de diversas tecnologías digitales en resultados de aprendizaje de estudiantes universitarios. Se analizaron 25 investigaciones relevantes, los resultados muestran que las plataformas y recursos para educación virtual se han adoptado ampliamente, transformando las interacciones entre estudiantes y docentes. Sin embargo, se evidencia la necesidad de desarrollar intencionalmente competencias digitales en ambos grupos para implementar soluciones tecnológicas que realmente mejoren el aprendizaje. Si bien existen importantes desafíos de integración efectiva de tecnologías digitales en contextos educativos reales, su potencial para flexibilizar y personalizar la educación es significativo. Se requiere más investigación cuantitativa sobre el impacto diferenciado de tecnologías digitales específicas en diversos aspectos del aprendizaje. Las políticas institucionales deben estar fundamentadas en evidencia sólida para promover aquellas soluciones tecnológicas que efectivamente mejoren la calidad y equidad educativa.

Palabras Clave: *Transformación digital, educación superior, tecnologías digitales, plataformas virtuales, competencias digitales.*

ABSTRACT

Higher education is undergoing an unprecedented process of digital transformation. The introduction of digital technologies in educational institutions is altering traditional methods of teaching and learning. This systematic review, based on the PRISMA methodology, examined evidence regarding the impact of digital transformation on teaching and learning processes in higher education. The literature search was conducted across multiple high-impact databases, including Web of Science, Scopus, ERIC, PsycINFO, IEEE Xplore, and ScienceDirect. Quantitative studies published between 2019 and 2024 were included, evaluating the effect of various digital technologies on university students' learning outcomes. Twenty-five relevant studies were analyzed, and the results indicate widespread adoption of platforms and resources for virtual education, transforming interactions between students and instructors. However, there is a clear need to intentionally develop digital competencies in both groups to implement technological solutions that genuinely enhance learning. While significant challenges exist in the effective integration of digital technologies into real educational contexts, their potential to make education more flexible and personalized is noteworthy. Further quantitative research is required to explore the differentiated impact of specific digital technologies

on various aspects of learning. Institutional policies should be grounded in robust evidence to promote technological solutions that effectively enhance educational quality and equity.

Keywords: *Digital transformation, higher education, digital technologies, virtual platforms, digital competencies.*

INTRODUCCIÓN

La educación superior se encuentra inmersa en un proceso de transformación digital sin precedentes. La introducción de las tecnologías digitales en el ámbito educativo está modificando los métodos de enseñanza y aprendizaje tradicionales (Horizon Report, 2016). Conceptos como educación en línea, aprendizaje combinado o flipped classroom son cada vez más frecuentes en las instituciones de educación superior. Según un reciente informe de la UNESCO citado por Chaudhry y Kazim (2022), el potencial de las tecnologías digitales para acelerar el progreso hacia una educación inclusiva y de calidad es inmenso. La aplicación de soluciones digitales en la educación puede ayudar a personalizar y mejorar la enseñanza, ampliar el acceso a la educación, apoyar el aprendizaje permanente y facilitar la adquisición de habilidades para el siglo XXI.

No obstante, la integración efectiva de la tecnología en los procesos educativos representa un importante reto. Requiere no solo invertir en infraestructura y dispositivos, sino también diseñar e implementar modelos pedagógicos innovadores que saquen el máximo provecho de las tecnologías en beneficio de los objetivos de aprendizaje (Pedró, 2019). El propósito de esta revisión sistemática es analizar las evidencias existentes sobre el impacto de la transformación digital en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. Los hallazgos podrían informar mejores prácticas para la integración efectiva de tecnologías digitales al servicio del aprendizaje de los estudiantes.

METODOLOGÍA

Esta revisión sistemática seguirá un riguroso proceso metodológico para identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar la evidencia disponible sobre la transformación digital en el aprendizaje en educación superior. Se realizará una búsqueda sistemática en múltiples bases de datos relevantes en educación y tecnología educativa, incluyendo Web of Science, Scopus, y otras especializadas en educación y tecnología como ERIC, PsycINFO, IEEE Xplore y ACM Digital Library, siguiendo las recomendaciones de Castro et al. (2020). Se incluirán bases de datos con cobertura de literatura regional como

Redalyc, Dialnet y SciELO. La búsqueda en bases de datos permite acceder a literatura revisada por pares, clave para revisiones sistemáticas (Cumpston et al., 2019).

Para la búsqueda en bases de datos se diseñará una estrategia sólida combinando términos controlados y lenguaje natural sobre la población (estudiantes universitarios), intervención (transformación digital, tecnologías emergentes), comparadores (aprendizaje tradicional) y resultados (rendimiento académico, motivación). Las estrategias se adaptarán a cada base de datos durante la ejecución. Los criterios de elegibilidad se definieron para seleccionar estudios relevantes que exploren el impacto de diversas tecnologías digitales en resultados de aprendizaje en estudiantes de pregrado y postgrado. Se incluirán diferentes diseños de investigación cuantitativa que permitan establecer relaciones causales o asociaciones significativas entre variables. Se seguirán los criterios PRISMA para revisiones sistemáticas (Moher et al., 2016).

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluará con herramientas estandarizadas como AMSTAR 2 (Shea et al., 2017) o ROBINS-I (Sterne et al., 2016). AMSTAR 2 es una herramienta para evaluar revisiones sistemáticas que consta de 16 ítems sobre diseño, búsqueda, extracción de datos, análisis y conclusiones. ROBINS-I permite evaluar el riesgo de sesgo en estudios no aleatorizados considerando siete dominios. Se realizará un análisis descriptivo del corpus de evidencia, incluyendo características de los participantes, intervenciones evaluadas, resultados y limitaciones metodológicas. La síntesis de resultados se presentará de forma narrativa, organizada por categorías temáticas. Se interpretarán los hallazgos en el contexto de la literatura, se discutirán las limitaciones de la revisión y se plantearán recomendaciones y líneas de investigación futura.

El proceso de selección de estudios para llevar a cabo una revisión sistemática constará de diversas etapas, cada una de las cuales contribuirá a garantizar la exhaustividad y la calidad de la recopilación de información. En primera instancia, se llevará a cabo una búsqueda en bases de datos pertinentes, siguiendo estrategias de búsqueda predefinidas. La información recopilada se exportará a un gestor de referencias, en este caso, EndNote, con el fin de eliminar duplicados y organizar la información de manera eficiente. Posteriormente, la selección se realizará por título y resumen. Este proceso permitirá obtener una lista preliminar de estudios potencialmente relevantes.

Preguntas de investigación

No.	Pregunta	Motivación
RQ1	¿Cuál es el impacto de la transformación digital en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior?	Analizar la evidencia existente sobre la relación entre la introducción de tecnologías digitales en la educación superior y cambios en los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje.
RQ2	¿Qué tecnologías y plataformas digitales se han adoptado con mayor frecuencia en la educación superior?	Identificar las principales soluciones tecnológicas implementadas en las instituciones de educación superior como parte de su transformación digital.
RQ3	¿Cómo han cambiado las interacciones entre estudiantes y profesores con la introducción de tecnologías digitales?	Explorar el efecto de las tecnologías digitales en la comunicación y las relaciones entre los principales actores del proceso educativo.
RQ4	¿Qué competencias digitales requieren desarrollar estudiantes y profesores para implementar soluciones tecnológicas efectivas?	Destacar la importancia de formar habilidades digitales en estudiantes y docentes para sacar el máximo provecho de las tecnologías en pos del aprendizaje.
RQ5	¿Cuáles son los principales desafíos para la integración efectiva de tecnologías digitales en contextos educativos reales?	Identificar las limitaciones y obstáculos existentes para la incorporación exitosa de tecnologías digitales en instituciones de educación superior.

Tabla 1. Preguntas de investigación

Fuente: Elaboración propia

Sistematización de la búsqueda y recolección de datos

La búsqueda bibliográfica se realizó en múltiples bases de datos multidisciplinarias y especializadas en educación y tecnología educativa. Se consultaron las siguientes bases de datos: Web of Science, Scopus, ERIC, PsycINFO, IEEE Xplore, ScienceDirect. Adicionalmente, se consultaron bases de datos con cobertura regional: Redalyc, Dialnet, SciELO. Para la búsqueda se utilizaron términos relacionados con la población (estudiantes universitarios), la intervención (transformación digital, tecnologías emergentes), los comparadores (aprendizaje tradicional) y los resultados de interés (rendimiento académico, motivación).

Los términos de búsqueda empleados fueron, población: "university students", "college students", "higher education students", intervención: "digital transformation", "emerging technologies", "educational technology", "e-learning", "online learning", comparadores: "traditional learning", "face-to-face learning", "classroom instruction", resultados: "academic achievement", "academic performance", "learning outcomes", "student engagement", "student motivation". Las estrategias de búsqueda se adaptaron a cada base

de datos y se utilizaron operadores booleanos y de proximidad para construir las ecuaciones de búsqueda.

Selección de la información

La siguiente etapa implicará la selección por texto completo de los estudios preseleccionados. La lista final de estudios a incluir en la revisión sistemática se obtendrá después de realizar todas las etapas de selección. Este proceso se representará visualmente mediante un diagrama de flujo PRISMA gráfico 1, destacando el número de estudios en cada etapa y proporcionando una visión clara del proceso de selección. Con la lista final de estudios establecida, se procederá a la extracción de datos relevantes utilizando una plantilla. Posteriormente, se llevará a cabo una evaluación de la calidad metodológica de cada estudio incluido, asegurando la fiabilidad de la información recopilada. Se realizará un análisis y síntesis de los datos extraídos, presentando los resultados de manera narrativa y cuantitativa. Este enfoque permitirá obtener una visión completa y detallada de la información recopilada, facilitando la elaboración de conclusiones fundamentadas en la evidencia disponible.

PRISMA

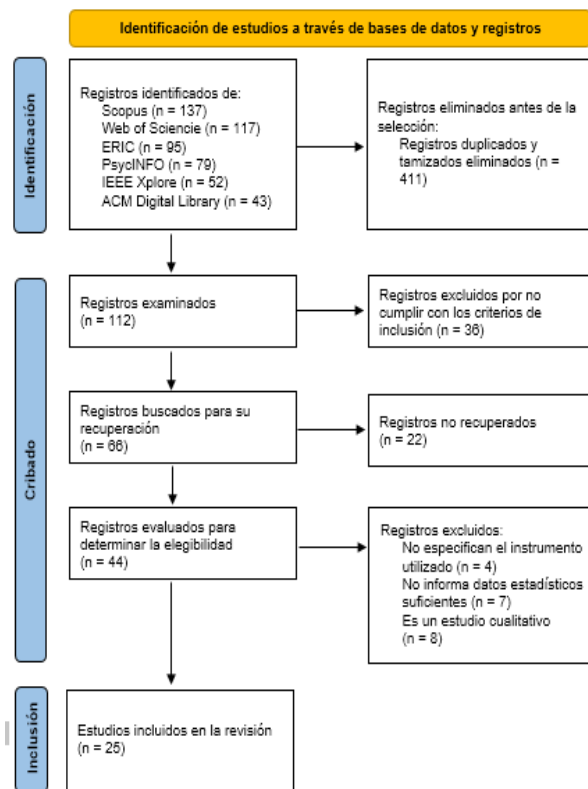


Gráfico 1. Diagrama de flujo PRISMA

Fuente: Elaboración propia

Inicialmente, se llevó a cabo una búsqueda sistemática en las bases de datos seleccionadas, siguiendo las estrategias diseñadas. Este proceso nos condujo a la identificación de un total de 523 estudios potencialmente relevantes, marcando así nuestro punto de partida y abarcando el conjunto completo de estudios localizados en las fuentes de información consultadas. En la etapa de tamizaje que siguió, procedimos a eliminar duplicados y revisar títulos y resúmenes de los 523 estudios. En este paso, preseleccionamos aquellos que cumplían con los criterios de elegibilidad establecidos en relación con la población, intervención, comparadores y resultados de interés. Como resultado de esta revisión, se seleccionaron 112 estudios para una evaluación a texto completo.

Entrando en la fase de elegibilidad, obtuvimos los textos completos de los 112 estudios preseleccionados y los examinamos detalladamente. En este análisis, evaluamos su relevancia y calidad metodológica de acuerdo con los criterios predeterminados. De los 112, se consideraron elegibles 36 estudios, los cuales avanzaron a la etapa de inclusión. Finalmente, tras la lectura completa de estos 36 estudios, identificamos que 66 cumplían de manera satisfactoria con todos los criterios de inclusión y, por lo tanto, fueron incorporados a la revisión sistemática. Los restantes 66 estudios se dividieron en 22 no recuperados y 44 excluidos principalmente por no cumplir con los criterios de elegibilidad o no alcanzar un umbral mínimo de calidad metodológica, según la evaluación realizada con las herramientas AMSTAR 2 y ROBINS-I. El diagrama de flujo PRISMA proporciona una representación visual del proceso completo de identificación, tamizaje, elegibilidad e inclusión final de los 25 estudios que formaron parte de la revisión sistemática. Este diagrama PRISMA ofrece una perspectiva global de las distintas etapas realizadas, asegurando la transparencia y replicabilidad del proceso.

Extracción y análisis de datos

La extracción de datos de los estudios incluidos en esta revisión sistemática se realizó de manera estandarizada para recopilar información relevante sobre los objetivos, la metodología y los principales hallazgos reportados en cada investigación como muestra la tabla 2. Este proceso permitió sintetizar los resultados y obtener una visión integrada de la evidencia disponible sobre la transformación digital en la educación superior (Barrio et al., 2018).

No.	Autor/Año	Título	Objetivo/Caso	Método
1	(Bygstad et al., 2022)	From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education	Investigo la creación de un espacio de aprendizaje digital en la educación superior, influenciado por la rápida digitalización durante la crisis de la Covid-19. Se aborda la dual digitalización en la educación superior, examinando la digitalización de la educación y de las disciplinas.	Se identificaron tres fuerzas clave que contribuyen al espacio de aprendizaje digital: la alineación de la educación y disciplinas digitales, la redefinición de roles entre estudiantes y profesores, y la capacidad de las universidades para trascender fronteras físicas e institucionales, interactuando con la sociedad.
2	(Habib, 2023)	Digital transformation strategy for developing higher education in conflict-affected societies	Investigo la viabilidad de una estrategia de transformación digital para revitalizar el sistema de educación superior en zonas afectadas por conflictos armados, tomando a Siria como estudio de caso.	Se basó en un enfoque mixto que incorporó revisiones bibliográficas, entrevistas con expertos y análisis de casos.
3	(Habib, 2023)	Digital transformation strategy for developing higher education in conflict-affected societies	Explorar los mecanismos subyacentes que una Institución de Educación Superior utilizó para gestionar la transformación digital y aprovechar los beneficios de las tecnologías digitales en medio de una gran incertidumbre.	Se exploró de manera empírica la combinación de tecnologías digitales y la transfiguración de las dimensiones organizativas durante la pandemia de Covid-19. Tres mecanismos clave surgieron de los hallazgos: 1) fomentar tecnologías para mantenerse a flote, 2) escalar funcionalidades para crear nuevo valor y 3) justificar el valor para diseñar el cambio.
4	(Wang et al., 2023)	Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method	Desarrollo un nuevo marco para evaluar los impulsores de la transformación digital en instituciones de educación superior (IES) en la era de la Industria 4.0.	Desarrollo de un marco con un enfoque de toma de decisiones para evaluar los impulsores de la transformación digital en IES. Este marco se utiliza para calcular los pesos de criterios subjetivos y objetivos, y se aplica para evaluar las preferencias de las organizaciones.

5	(Nermend et al., 2022)	An evaluation of decision on paradigm shift in higher education by digital transformation	Abordar la transformación digital como uno de los principales objetivos de las instituciones educativas, especialmente las instituciones de educación superior, en los últimos años.	La metodología utilizada fue de naturaleza cuantitativa y se llevó a cabo con una muestra de 462 profesores involucrados en la educación superior en Polonia.
6	(Petchemé et al., 2023)	Digital transformation in higher education: A qualitative evaluative study of a hybrid virtual format using a smart classroom system	Presentar las percepciones destacadas de estudiantes e instructores en un programa de maestría impartido en un formato virtual híbrido.	Recoger las percepciones de estudiantes e instructores en un programa de maestría a través de la herramienta Bipolar Laddering en versión de bolsillo, un sistema de recopilación de datos electrónicos abiertos y escritos.
7	(Vishnu et al., 2022)	Digital competence of higher education learners in the context of COVID-19 triggered online learning	Abordar las interrupciones generalizadas causadas por la propagación de COVID-19 en el sector educativo a nivel mundial.	Consistió en realizar el estudio con 833 estudiantes de una universidad agrícola, abordando sus competencias digitales y los factores que influyen en su participación efectiva en cursos en línea. Se adaptó y utilizó el Marco de Competencia Digital 2.0 del EU Science Hub (DIGCOMP) para evaluar las competencias digitales de los participantes.
8	(Lohr et al., 2021)	On powerpointers, clickers, and digital pros: Investigating the initiation of digital learning activities by teachers in higher education	Investigar el inicio de actividades de aprendizaje respaldadas digitalmente y los factores personales e institucionales asociados a ellas en diversos cursos de educación superior, utilizando el modelo Cb como marco teórico. El modelo Cb es un marco teórico que sistematiza los factores contextuales que influyen en las actividades de aprendizaje de los estudiantes como el facilitador más importante del éxito de su aprendizaje.	Se aplicó un instrumento de autoevaluación con escenarios anclados en una muestra de 1625 profesores de educación superior. A través de este enfoque, se identificaron tres niveles en los que los profesores iniciaron actividades de aprendizaje digital: un nivel bajo, moderado y alto.

9	(Al Ka'bi, 2023)	Proposed artificial intelligence algorithm and deep learning techniques for development of higher education	Examinar las diversas formas en que la inteligencia artificial (IA) se está aplicando en la educación superior, con un enfoque en proponer y comparar un modelo para mejorar la capacidad cognitiva de los estudiantes.	Se llevó a cabo un análisis comparativo con otros algoritmos existentes para evaluar el rendimiento del modelo propuesto.
10	(Kuhn & Lucke, 2021)	Supporting the Digital Transformation: A Low-Threshold Approach for Manufacturing Related Higher Education and Employee Training	Presentar un concepto de formación de bajo umbral que incorporara tecnologías y aplicaciones de Internet de las cosas (IoT) en la educación superior relacionada con la fabricación y la capacitación de empleados	Presentar un concepto de formación de bajo umbral que abordara temas relevantes, comenzando desde los conceptos básicos de IoT hasta el mantenimiento predictivo, utilizando hardware móvil de bajo costo e infraestructura.
11	(Taimur & Onuki, 2022)	Design thinking as digital transformative pedagogy in higher sustainability education: Cases from Japan and Germany	Explorar cómo el Diseño Pensamiento (DT) como pedagogía puede contribuir al aprendizaje transformador en entornos digitales en la Educación Superior para la Sostenibilidad (HSE), al incorporar los componentes críticos del marco de Pedagogía Transformadora Digital (DTP).	Se describió el diseño e implementación de dos cursos de universidades en Japón y Alemania. La investigación capturó las perspectivas de los participantes sobre sus experiencias con el objetivo de resaltar la efectividad de la pedagogía de DT al incorporar los componentes críticos del marco de Pedagogía Transformadora Digital (DTP) en ambos casos, ya sea en entornos híbridos o completamente digitales.
12	(Helmer et al., 2022)	Teaching Digital Innovation Processes for Services in Higher Education	Proporcionar una base sólida para la enseñanza de la innovación y el emprendimiento al abordar la falta de un modelo holístico de proceso de innovación en la diversificada literatura sobre procesos de innovación.	Se adoptó un enfoque principalmente inductivo para obtener una comprensión profunda e identificar patrones clave en los campos de enseñanza de la innovación, innovación digital e innovación de servicios. Se utilizó un enfoque deductivo en el análisis de la parte del proceso de innovación
13	(Santos et al., 2019)	Digital transformation in	Analizar la perspectiva de los estudiantes sobre el uso	Consistió en conceptualizar y aplicar un modelo de análisis para

		higher education: the use of communication technologies by students	de tecnologías de comunicación en el contexto de la educación superior, con un enfoque en cómo los estudiantes utilizan estas tecnologías para interactuar con sus profesores, los objetivos y funciones detrás de su uso, y cuáles son sus expectativas en relación con estas herramientas digitales.	investigar el uso de tecnologías de comunicación por parte de los estudiantes en una universidad portuguesa. La recopilación de datos se realizó a través de la administración de un cuestionario en línea a los estudiantes durante el año 2018.
14	(Fernández-Batanero et al., 2022)	Online education in higher education: emerging solutions in crisis times	Analizar y describir el proceso de adaptación de la educación presencial a la educación en línea durante la pandemia de COVID-19, así como las percepciones de profesores y estudiantes durante este periodo.	Se siguió el enfoque respaldado por la declaración PRISMA y la estrategia PICoS. Se realizaron búsquedas exhaustivas de literatura científica en bases de datos reconocidas, incluyendo Web of Science, Scopus, ERIC y PsycINFO. De las 241 investigaciones identificadas en la búsqueda, se incluyeron 29 en el estudio.
15	(Yu, 2024)	The application and challenges of ChatGPT in educational transformation: New demands for teachers' roles	Examinar y analizar el impacto de la inteligencia artificial, específicamente del producto ChatGPT, en la transformación educativa.	Se centra en la revisión y análisis de eventos específicos, como el lanzamiento de ChatGPT en noviembre de 2022, y las discusiones generadas en la comunidad académica y educativa.
16	(Oke & Fernandes, 2020)	Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR)	Explorar la preparación y aceptación del sector educativo, especialmente en África, frente a la Cuarta Revolución Industrial (4IR).	Consistió en entrevistas semiestructuradas cara a cara con 33 partes interesadas clave del sector educativo. Estas entrevistas se llevaron a cabo para explorar y comprender las opiniones y la disposición del sector educativo hacia la 4IR. El enfoque cualitativo de las entrevistas proporcionó insights detallados sobre la preparación del sector educativo para abordar los desafíos y oportunidades asociados con la 4IR.

17	(Åsgård, 2022)	Learning Project Management. The case of further education in Norway	Examinar la oferta de cursos de educación continua en gestión de proyectos y trabajo por proyecto proporcionados por instituciones de educación superior públicas en Noruega.	Se examinaron los campos profesionales que predominaban en la enseñanza de la gestión de proyectos, así como las formas de aprendizaje implementadas en estos cursos.
18	(Pishchukhina et al., 2024)	Delivering computing module for the large part-time software development class from pre- to post-pandemic: an online learning experience	aprendizaje mejorado por tecnología para el módulo MSc Computing Foundations de un curso de Ingeniería de Software a tiempo parcial en la School of Electronics, Electrical Engineering and Computer Science (EEECS) de la Queen's University Belfast (QUB) durante los años académicos 2019-2022.	Se basó en datos recopilados durante los años académicos 2019/2020, 2020/2021 y 2021/2022. La metodología incluyó observación en línea con estadísticas recopiladas del entorno virtual de aprendizaje (VLE) Canvas, análisis cuantitativo y encuestas individuales a estudiantes sobre técnicas de enseñanza y contenido del módulo.
19	(Dalipi et al., 2022)	Going digital as a result of COVID-19: Insights from students' and teachers' impressions in a Swedish university	Examinar las impresiones y experiencias de estudiantes y profesores con respecto a los cambios ocurridos en los cursos universitarios de informática en una universidad sueca debido a las condiciones de la pandemia de COVID-19.	Se llevó a cabo mediante la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos a través de encuestas a estudiantes, registros de cursos y entrevistas con profesores y pedagogos de TIC. El marco teórico utilizado fue el de aprendizaje mediado por tecnología (TML), que guio el análisis de los datos recopilados.
20	(Ciolacu et al., 2023)	Fostering Engineering Education 4.0 Paradigm Facing the Pandemic and VUCA World	Explorar cómo las instituciones de educación superior pueden adoptar enfoques innovadores, específicamente relacionados con la Industria 4.0, para preparar a los graduados universitarios con las habilidades necesarias para enfrentar las demandas cambiantes.	Se utilizó una metodología empírica cuantitativa para abordar las brechas de habilidades identificadas en el contexto de la Educación en Ingeniería 4.0. Se dividió el diseño de la investigación en tres partes: estudios de caso, iniciativas de laboratorio e investigación cuantitativa con el grupo objetivo de profesores/investigadores de Educación en Ingeniería.
21	(Gardanova et al., 2020)	A Model for Optimizing the	Desarrollar un enfoque metodológico para	Se realizó un experimento pedagógico con estudiantes de

		Structure of Teaching Techniques for Distance Learning in the Russian Higher Education System	optimizar la estructura de técnicas y enfoques de enseñanza en la educación a distancia, utilizando universidades rusas como ejemplo, con el fin de mejorar las competencias profesionales de los estudiantes.	ingeniería en la Universidad Federal de los Urales, Rusia, para investigar la influencia de las formas de aprendizaje a distancia en la formación de las competencias profesionales de los estudiantes. Incluyó la evaluación de la importancia relativa de las competencias profesionales a través de la opinión de expertos, y se contó con la participación de 40 profesores con experiencia docente.
22	(Karlsen et al., 2023)	Integration of e-learning approaches in a post-pandemic learning environment – Norwegian nursing students' recommendations from an action research study	Examinar cómo los enfoques pedagógicos futuros pueden promover entornos de aprendizaje constructivos y facilitar los procesos de aprendizaje de los estudiantes de enfermería en futuros escenarios pospandémicos.	Se llevó a cabo mediante investigación-acción en un programa de Licenciatura en Enfermería en la UiT de Noruega. Se realizaron entrevistas grupales a estudiantes de la matrícula de 2020 en marzo de 2021, y se analizaron los contenidos para obtener consejos concretos.
23	(Huang et al., 2024)	Research on factors influencing the academic entrepreneurial ability of teachers in the digital age: Evidence from China	Investigar y mejorar la capacidad emprendedora académica de los profesores en el contexto de la economía digital.	Se basó en el modelo de regresión ridge y utilizó el "Informe White Paper sobre el Desarrollo del Comercio Electrónico en China en 2019". Se recopilaron datos a través de 1843 cuestionarios en China. Se evaluaron factores individuales (economía digital, apoyo organizacional, entorno político y crecimiento personal a través del aprendizaje) para determinar su impacto en la capacidad emprendedora académica de los profesores.
24	(Simovic et al., 2023)	The association of socio-demographic characteristics of university students and the levels of their digital entrepreneurial competences	Proporcionar evidencia empírica sobre el nivel de competencias empresariales digitales (DEC) adquiridas por estudiantes de educación superior durante su formación y examinar la	Se utilizaron sub-competencias específicas, como la búsqueda y análisis de información, la creatividad e innovación, y la prospección. La relación entre el nivel de DEC y diversas características socio-demográficas, como ubicación, campo de estudio,

			relación entre sus características socio-demográficas y el nivel de DEC	nivel de estudio y situación laboral, se examinó mediante regresión logística.
25	(Leitão et al., 2023)	Digitalizing the pillars of Hybrid Civic Universities: A bibliometric analysis and new taxonomy proposal	Revisitar la misión tripartita tradicional de las Instituciones de Educación Superior (IES) y abordar la brecha en la literatura respecto al papel desempeñado por la digitalización en el fomento de universidades cívicas.	Se realizó una revisión sistemática de la literatura que abarcó el período global de 1980 a 2021, con un total de 17,061 artículos recopilados de las bases de datos Web of Science (WoS) y Scopus.

Tabla 2. Artículos seleccionados

Fuente: Elaboración propia

La revisión sistemática realizada permitió seleccionar 25 estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos. Estos artículos abordaron diversos aspectos de la transformación digital en la educación superior, incluyendo la implementación de nuevas tecnologías, cambios en métodos de enseñanza y aprendizaje, percepciones y experiencias de estudiantes y docentes, y desarrollo de competencias digitales. La mayoría de los estudios seleccionados fueron publicados recientemente, entre 2019 y 2024 (21 artículos), lo que refleja el interés actual por la transformación digital en la educación superior. En cuanto a los diseños de investigación, predominaron los estudios cualitativos (14 artículos), seguidos por cuantitativos (7 artículos) y mixtos (4 artículos). Esto indica un enfoque comprensivo para explorar la complejidad de los procesos de implementación de tecnologías digitales en contextos educativos.

Las tecnologías digitales estudiadas con mayor frecuencia fueron las plataformas y recursos para educación en línea o virtual (10 artículos), seguidas por el uso de redes sociales, aplicaciones y otros recursos de comunicación (5 artículos). Otros temas abordados fueron la inteligencia artificial y el aprendizaje automatizado (3 artículos), la Industria 4.0 (2 artículos) y soluciones específicas como aulas inteligentes y campus digitales (2 artículos). En cuanto a los participantes, 15 estudios se centraron en estudiantes universitarios, 7 en docentes y 3 incluyeron ambos grupos. Los tamaños muestrales variaron entre decenas y cientos de participantes. Como principales resultados,

se destacan cambios en las interacciones entre estudiantes y docentes, el desarrollo de competencias digitales, la motivación y el compromiso con el aprendizaje.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática concuerdan con la evidencia reciente que destaca el rápido avance de la transformación digital en las instituciones de educación superior (IES) en los últimos años, impulsado especialmente por la pandemia de COVID-19 (Akour & Alenezi, 2022; Msila, 2022). El predominio de estudios cualitativos encontrado refleja un interés por comprender en profundidad las implicaciones y desafíos de implementar tecnologías digitales en contextos educativos reales. El énfasis en el uso de plataformas y recursos para educación virtual coincide con revisiones sistemáticas previas que señalan estas tecnologías como un elemento central de la transformación digital de la educación superior en respuesta a la pandemia (Fernández et al., 2022; Katyeudo & de Souza, 2022). Por ejemplo, Delgado y Martínez (2021) también hallaron un aumento significativo en el uso de plataformas como Zoom, Moodle y Blackboard durante la pandemia.

Los cambios en las interacciones entre estudiantes y docentes destacados en esta revisión concuerdan con los hallazgos de Rizun y Strzelecki (2020), quienes señalan que la virtualización de la educación superior durante la pandemia transformó profundamente las relaciones entre estudiantes y profesores. Las tecnologías digitales están modificando los roles tradicionales en la educación superior (Laufer et al., 2021). En cuanto al desarrollo de competencias digitales, existe consenso sobre la necesidad de formar a estudiantes y docentes en habilidades digitales e informacionales para aprovechar el potencial de las tecnologías en el aprendizaje (Goulart et al., 2022). Según Martzoukou et al. (2020), las universidades deben diseñar programas formativos en competencias digitales específicas como pensamiento computacional, manejo de datos e inteligencia artificial. Algunas limitaciones de esta revisión fueron la escasez de estudios cuantitativos y de alta calidad metodológica, así como la diversidad de tecnologías y contextos analizados, lo que dificulta la comparación de resultados y la generalización.

CONCLUSIÓN

La presente revisión sistemática examinó 25 estudios relevantes sobre el impacto de la transformación digital en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. Los resultados evidencian que las tecnologías digitales, especialmente plataformas para

educación virtual, están modificando rápidamente la forma en que interactúan estudiantes y profesores. Se requiere el desarrollo intencional de competencias digitales en ambos grupos para implementar soluciones tecnológicas efectivas al servicio del aprendizaje. Si bien existen retos importantes para la integración efectiva de tecnologías digitales en contextos educativos, su potencial para flexibilizar y personalizar la educación es muy significativo.

Las universidades necesitan redefinir sus modelos pedagógicos y de gestión para guiar la transformación digital hacia resultados de aprendizaje de alto valor. Se requiere más investigación cuantitativa y experimental para establecer relaciones causales sobre el impacto de tecnologías digitales específicas en diversos aspectos del aprendizaje. Las políticas institucionales deben estar fundamentadas en evidencia para promover aquellas soluciones tecnológicas que realmente mejoren la calidad y equidad educativa. La transformación digital brinda una valiosa oportunidad para que la educación superior evolucione y responda de mejor manera a las demandas del siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akour, M., & Alenezi, M. (2022). Higher Education Future in the Era of Digital Transformation. *Education Sciences*, 12(11), 1–13. <https://doi.org/10.3390/educsci12110784>
- Al Ka'bi, A. (2023). Proposed artificial intelligence algorithm and deep learning techniques for development of higher education. *International Journal of Intelligent Networks*, 4(3), 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.ijin.2023.03.002>
- Åsgård, T. (2022). Learning Project Management. The case of further education in Norway. *Procedia Computer Science*, 196, 848–855. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.084>
- Barrio, M., Sánchez, N., & Rebaque, B. (2018). La Innovación Educativa Como Agente De Transformación Digital En La Educación Superior. *Acciones Para El Cambio. Midac, SL*, 1(1), 75–88. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1zgwjb7.8>
- Bygstad, B., Øvrelid, E., Ludvigsen, S., & Dæhlen, M. (2022). From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education. *Computers & Education*, 182(1), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104463>
- Castro, L., Tamayo, J., Arango, M., Branch, J., & Burgos, D. (2020). Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review.

-
- Sensors (Basel, Switzerland), 20(11), 1–22. <https://doi.org/10.3390/s20113291>
- Chaudhry, M., & Kazim, E. (2022). Artificial Intelligence in Education (AIEd): a high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics*, 2(1), 157–165. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z>
- Ciolacu, M., Mihailescu, B., Rachbauer, T., Hansen, C., Amza, C., & Svasta, P. (2023). Fostering Engineering Education 4.0 Paradigm Facing the Pandemic and VUCA World. *Procedia Computer Science*, 217(1), 177–186. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.213>
- Cumpston, M., Li, T., Page, M., Chandler, J., Welch, V., Higgins, J., & Thomas, J. (2019). Updated guidance for trusted systematic reviews: a new edition of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10, ED000142. <https://doi.org/10.1002/14651858.ED000142>
- Dalipi, F., Jokela, P., Kastrati, Z., Kurti, A., & Elm, P. (2022). Going digital as a result of COVID-19: Insights from students' and teachers' impressions in a Swedish university. *International Journal of Educational Research Open*, 3(1), 100136. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2022.100136>
- Delgado, U., & Martínez, F. (2021). Entornos virtuales de aprendizaje adoptados en la universidad ante el COVID-19. *Diálogos Sobre Educación*, 0(22), 1–14. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i22.829>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & Tadeu, P. (2022). Online education in higher education: emerging solutions in crisis times. *Heliyon*, 8(8), e10139. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10139>
- Fernández, J., Montenegro, M., Fernández, J., & Tadeu, P. (2022). Online education in higher education: emerging solutions in crisis times. *Heliyon*, 8(8), e10139. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10139>
- Gardanova, Z., Ponkratov, V., Kuznetsov, N., Nikitina, N., Dudnik, O., Latypova, E., & Shcherbatykh, S. (2020). A Model for Optimizing the Structure of Teaching Techniques for Distance Learning in the Russian Higher Education System. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 147. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/joitmc6040147>
- Goulart, V., Liboni, L., & Cezarino, L. (2022). Balancing skills in the digital transformation era: The future of jobs and the role of higher education. *Industry and Higher Education*, 36(2), 118–127. <https://doi.org/10.1177/09504222211029796>
-

- Habib, M. (2023). Digital transformation strategy for developing higher education in conflict-affected societies. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100627. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100627>
- Helmer, J., Huynh, T.-M.-T., & Rossano-Rivero, S. (2022). Teaching Digital Innovation Processes for Services in Higher Education. *Procedia Computer Science*, 207(1), 3469–3478. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.405>
- Horizon Report. (2016). The NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016. In 50 NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016. <https://library.educause.edu/resources/2016/2/2016-horizon-report>
- Huang, Y., Xu, Y., Zhang, J., Long, Z., Qian, Z., Liu, W., & Chen, L. (2024). Research on factors influencing the academic entrepreneurial ability of teachers in the digital age: Evidence from China. *Heliyon*, 10(2), e24152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24152>
- Karlsen, K., Aronsen, C., Bjørnnes, T. D., Harberg, T. B., Halland, A. N., Holand, T., Jakobsen, L., Kornbakk, L., Kvalshaug, B.-I., Lian, H., Nygård, C., Solsvik, A. K., Trømborg, E., & Emaus, N. (2023). Integration of e-learning approaches in a post-pandemic learning environment – Norwegian nursing students’ recommendations from an action research study. *Heliyon*, 9(2), e13331. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13331>
- Katyeyudo, K., & de Souza, R. (2022). Digital Transformation towards Education 4.0. *Informatics in Education*, 21(2), 283–309. <https://doi.org/10.15388/infedu.2022.13>
- Kuhn, C., & Lucke, D. (2021). Supporting the Digital Transformation: A Low-Threshold Approach for Manufacturing Related Higher Education and Employee Training. *Procedia CIRP*, 104(1), 647–652. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.109>
- Laufer, M., Leiser, A., Deacon, B., Perrin, P., Fecher, B., Kobsda, C., & Hesse, F. (2021). Digital higher education: a divider or bridge builder? Leadership perspectives on edtech in a COVID-19 reality. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00287-6>
- Leitão, J., Pereira, D., Gonçalves, Â., & Oliveira, T. (2023). Digitalizing the pillars of Hybrid Civic Universities: A bibliometric analysis and new taxonomy proposal. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(1), 100026. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100026>
- Lohr, A., Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Chernikova, O., Sailer, M., Fischer, F., &

-
- Sailer, M. (2021). On powerpointers, clickerers, and digital pros: Investigating the initiation of digital learning activities by teachers in higher education. *Computers in Human Behavior*, 119, 106715. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106715>
- Martzoukou, K., Fulton, C., & Lavranos, C. (2020). A study of higher education students' selfperceived digital competences for learning and everyday life online participation. *Revista de Documentación*, 76(6), 1413–1458. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JD-03-2020-0041>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., Estarli, M., Barrera, E. S. A., Martínez-Rodríguez, R., Baladia, E., Agüero, S. D., Camacho, S., Buhning, K., Herrero-López, A., Gil-González, D. M., Altman, D. G., Booth, A., ... Whitlock, E. (2016). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, 20(2), 148–160. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Msila, V. (2022). Higher Education Leadership in a Time of Digital Technologies: A South African Case Study. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(10), 1110–1117. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.10.1728>
- Nermend, M., Singh, S., & Singh, U. S. (2022). An evaluation of decision on paradigm shift in higher education by digital transformation. *Procedia Computer Science*, 207(1), 1959–1969. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.255>
- Oke, A., & Fernandes, F. (2020). Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR). *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2), 31. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/joitmc6020031>
- Pedró, F. (2019). Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development. *Unesco*, 1–48. <https://en.unesco.org/themes/education-policy->
- Petchamé, J., Iriundo, I., Korres, O., & Paños-Castro, J. (2023). Digital transformation in higher education: A qualitative evaluative study of a hybrid virtual format using a smart classroom system. *Heliyon*, 9(6), e16675. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16675>
- Pishchukhina, O., Gordieieva, D., & Rainer, A. (2024). Delivering computing module for the large part-time software development class from pre- to post-pandemic: an
-

-
- online learning experience. *Journal of Systems and Software*, 1(1), 1–41.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.111959>
- Rizun, M., & Strzelecki, A. (2020). Students' acceptance of the covid-19 impact on shifting higher education to distance learning in Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 1–19.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17186468>
- Santos, H., Batista, J., & Marques, R. P. (2019). Digital transformation in higher education: the use of communication technologies by students. *Procedia Computer Science*, 164(1), 123–130.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.163>
- Shea, B., Reeves, B., Wells, G., Thuku, M., Hamel, C., Moran, J., Moher, D., Tugwell, P., Welch, V., Kristjansson, E., & Henry, D. (2017). AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ (Online)*, 358, 1–9.
<https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>
- Simovic, V., Domazet, I., Bugarcic, M., Safi, M., Sarhan, H., Bhagat, R., & Bradic Martinovic, A. (2023). The association of socio-demographic characteristics of university students and the levels of their digital entrepreneurial competences. *Heliyon*, 9(10), e20897.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20897>
- Sterne, J. A., Hernán, M. A., Reeves, B. C., Savović, J., Berkman, N. D., Viswanathan, M., Henry, D., Altman, D. G., Ansari, M. T., Boutron, I., Carpenter, J. R., Chan, A. W., Churchill, R., Deeks, J. J., Hróbjartsson, A., Kirkham, J., Jüni, P., Loke, Y. K., Pigott, T. D., ... Higgins, J. P. (2016). ROBINS-I: A tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ (Online)*, 355(1), 4–10.
<https://doi.org/10.1136/bmj.i4919>
- Taimur, S., & Onuki, M. (2022). Design thinking as digital transformative pedagogy in higher sustainability education: Cases from Japan and Germany. *International Journal of Educational Research*, 114(1), 1–25.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101994>
- Vishnu, S., Raghavan Sathyan, A., Susan Sam, A., Radhakrishnan, A., Olaparambil Ragavan, S., Vattam Kandathil, J., & Funk, C. (2022). Digital competence of higher education learners in the context of COVID-19 triggered online learning. *Social Sciences & Humanities Open*, 6(1), 1–10.
-

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100320>

Wang, K., Li, B., Tian, T., Zakuan, N., & Rani, P. (2023). Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(3), 100364.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100364>

Yu, H. (2024). The application and challenges of ChatGPT in educational transformation: New demands for teachers' roles. *Heliyon*, 10(2), e24289.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24289>