

# La transformación digital en la educación superior: un análisis de tendencias a partir de un análisis bibliométrico

Juan Camilo Patiño Vanegas<sup>1</sup>, Regina Mardones Espinosa<sup>2</sup>, Julio Gonzalez Candia<sup>3</sup>,  
Camila Bermeo Giraldo<sup>4</sup>, Ada Lucia Gallegos Ruiz Conejo<sup>5</sup>, Eduardo Nicolás  
Cueto Fuentes<sup>6</sup>, Gustavo Adolfo Moren, o López<sup>7</sup>

**juanpatino@itm.edu.co; regina.mardones@usach.cl;  
decanaturanegocios@ustamed.edu.co; mariabermeo@itm.edu.co;  
ada.gallegos@urp.edu.pe; vgarcia@americana.edu.co;  
lbpiedrahita@americana.edu.co; rectoria@iumafis.edu.co**

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Cl. 54a ##30-01, 050012., Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de Santiago de Chile, Avenida Ecuador 3769, Estación Central Santiago de Chile, 9170124, Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Universidad de Santiago de Chile, Avenida Ecuador 3769, Estación Central Santiago de Chile, 9170124, Santiago, Chile.

<sup>4</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Cl. 54a ##30-01, 050012., Medellín, Colombia.

<sup>5</sup> Universidad Ricardo Palma, 33, Av. Alfredo Benavides 5440, Santiago de Surco 15039, Perú

<sup>6</sup> Universidad Santo Tomas, Cra. 82 #77B-27, 050041, Medellín, Colombia.

<sup>7</sup> Institución Universitaria Marco Fidel Suárez., Cl 48 #Nº 50-30, Bello, Colombia

**Pages: 644-656**

**Resumen:** La aplicación de los enfoques de Transformación Digital (TD) al dominio de las Instituciones de Educación Superior es un campo que ha despertado interés para desarrollarla. Por tanto, el objetivo de este documento es proporcionar información sobre los elementos clave de la TD en Educación y sugerir vías para estudios futuros. El desarrollo estuvo basado en un análisis bibliométrico a partir de la búsqueda de datos en SOCOPUS para luego procesar la información en Excel y determinar indicadores de cantidad. Adicionalmente, se presentaron palabras claves a través de la herramienta Vosviewer para determinar las tendencias y los enfoques de los países que más investigan el tema. Los principales hallazgos muestran que es un campo emergente el cual se ve reflejado en el año 2021 con el número más alto de documentos. Entre los temas que más se asocia la TD son el E-learning, administración del recurso humano y la experiencia digital.

**Palabras-clave:** Digital Transformation, Bibliometrics, VosViewer, Trends

*The digital transformation in higher education: an analysis of trends  
from an analysis bibliometric*

**Abstract:** The application of Digital Transformation (TD) approaches to the domain of Higher Education Institutions is a field that has aroused interest to develop it. Therefore, the objective of this document is to provide information on the key elements of DT in Education and to suggest avenues for future studies. The development was based on a bibliometric analysis from the data search in SOCOPUS to then process the information in Excel and determine quantity indicators. Additionally, keywords were presented through the Vosviewer tool to determine the trends and approaches of the countries that investigate the subject the most. The main results show that it is an emerging field which is reflected in the year 2021 with the highest number of documents. Among the topics that are most associated with TD are E-learning, human resource management and digital experience.

**Keywords:** Digital Transformation, Bibliometrics, VosViewer, Trends

## 1. Introducción

La economía del conocimiento trajo consigo un impacto significativo de las tecnologías digitales en todas las esferas de la vida humana (Kovalchuk et al., 2022). En este sentido, las organizaciones modernas en su desarrollo se están centrando cada vez más en el uso amplio y óptimo de las tecnologías digitales en diversos campos de su actividad, (Akhmetshin et al., 2019).

Esta adopción de tecnologías de la información en los negocios, (transformación digital) está sustentada en la cuarta revolución industrial y surge como un nuevo paradigma para desarrollar ventajas competitivas a las empresas de todos los sectores, en un mundo moderno interconectado que abre nuevas oportunidades incluso para el aprendizaje en cualquier momento y desde cualquier lugar (Bilyalova et al., 2020). Sumado a ello y en el contexto actual de la pandemia por la COVID-19, dicha transformación digital se ha vuelto inseparable de la educación, y su implementación, se ha venido incrementado como consecuencia de las estrategias para combatir el aislamiento social (Althubaiti et al., 2022).

Si bien los efectos de la transformación digital, junto con las tecnologías de la información en las empresas ha sido objeto de estudio en la literatura (Vaska et al., 2021; Ho & Hsu, 2022; Pereira et al., 2022) aún es necesario examinar sus implicaciones y tendencias en otro campos, como la educación superior, teniendo en cuenta que la evolución de las universidades ha tenido lugar bajo la influencia de los cambios en la estructura tecnológica, el desarrollo de la industria y la sociedad (Jackson, 2019; Garnrunsri et al., 2020; Arias-Ciro, 2020). Además, las universidades han venido aunando esfuerzos para mejorar la eficiencia y la calidad de la enseñanza y el aprendizaje con el fin de aumentar su competitividad a nivel nacional, regional y mundial (Hamdallah & Srouji, 2018; Mayor-Ríos et al. 2019; Acevedo-Gutiérrez et al. 2019).

Considerando lo anterior, este estudio tiene como objetivo identificar las principales tendencias investigativas sobre la transformación digital en la educación superior, a través de indicadores bibliométricos. Estos resultados son útiles para la comunidad y directivos académicos para comprender la importancia de novedosas estrategias de enseñanza y para la construcción e implementación de estas metodologías basadas en el uso de TICs. El estudio también contribuye en la comunidad científica al establecer

prioridades para investigaciones futuras en este campo de conocimiento, tal como lo mencionan de Matos et al., (2020), el análisis de tendencias pasadas permite anticipar el futuro.

## **2. La transformación digital en la educación superior**

La aparición del internet y de las herramientas tecnológicas abrió nuevas oportunidades para relacionarse y comunicarse. De acuerdo con Iivari et al., (2020), la transformación digital, hace referencia al proceso que tiene como objetivo mejorar e implementar cambios significativos en todos los niveles de la sociedad humana a través de la combinación de tecnologías de información, computación, comunicación y conectividad. Entre los ámbitos más relevantes, se encuentra el sector de la educación, en el que la transformación digital ha significado crear ambientes de enseñanza mas creativos y afines con las generaciones caracterizadas por ser nativos digitales. Así, la exigencia de un mundo cada vez más conectado ha revolucionado el futuro de las instituciones educativas, especialmente las instituciones de educación superior, dado que, hoy en día están volcando la mirada hacia estos rápidos desarrollos en el campo del conocimiento y la tecnología para apoyar sus procesos de formación (Abd-Elhafiez & Amin, 2021).

En concordancia con lo anterior, según Sarker et al., (2019) se hace imperativo que las universidades e instituciones de educación superior, formulen estrategias que permitan preparar a los futuros egresados para trabajar con tecnologías digitales de manera oportuna y sean competitivos en el futuro. Igualmente Kuzminska, Mazorchuk, Morze, & Kobylin (2020) exponen que para que se dé la transformación digital en la educación, las universidades requieren flexibilidad para garantizar una enseñanza innovadora, incluyendo un entorno digital que apoye las actividades de estudio y que garanticen el desarrollo de las competencias de los estudiantes de acuerdo con las necesidades del mercado laboral. Este proceso de transformación digital en la Universidad también consiste en la creación de un sistema de gestión de conocimiento que suministre datos unificados sobre los estudiantes, personal administrativo, profesores, investigadores, publicaciones, patentes, programas y proyectos de investigación, como estrategia eficaz de trasmisión de la información y habilidades que mejore la interacción con el entorno y aumente la eficiencia de diversas áreas internas (Safiullin et al., 2019).

Sumado a lo anterior, Bygstad et al., (2022) precisan que la crisis del Covid-19 aceleró el desarrollo de un espacio de aprendizaje digital, donde en un corto periodo de tiempo millones de estudiantes fueron confinados en sus casas y obligados a participar en el proceso de aprendizaje de aulas digitales utilizando herramientas como Teams, Zoom y Meet. Ello, trajo consigo múltiples impactos para todos los actores de las instituciones de educación superior (estudiantes, el personal académico y la administración) los cuales debieron adaptarse rápido y empíricamente al proceso de enseñar, aprender y administrar la educación digital (Zagkos et al., 2022). Por tal motivo la literatura se encuentra interesada por analizar los efectos a largo plazo de esta modalidad de enseñanza puesto que investigadores asumen que serán de gran alcance al representar una transformación digital de la educación superior que en los tiempos de post pandemia seguirá vigente (Dick et al., 2020).

### 3. Metodología

Para identificar las principales tendencias investigativas sobre la transformación digital en la educación superior, se empleó un análisis bibliométrico. El estudio bibliométrico permite analizar la producción científica y las tendencias de un área de conocimiento utilizando indicadores y mapas de visualización de red sobre los principales autores, países, revistas y términos clave del tema (Saravanan et al., 2022). Esta investigación tiene un alcance exploratorio y descriptivo. Como base fundamental para extraer la información se utilizó la base de datos *Scopus* catalogada como una de las fuentes de información científica más importantes a nivel mundial por su enfoque interdisciplinarios que recopila datos de las principales revistas y dispone de información relevante en diferentes áreas del conocimiento.

Para recopilar los datos y examinar las tendencias de transformación digital en educación superior, se definió una estrategia de búsqueda utilizando las palabras claves sobre la temática de interés (Transformación Digital, Estrategia Digital, Educación y Universidad) aplicando operadores de búsqueda (OR y AND) para articular la relación entre cada palabra. La ecuación definida fue:

(TITLE ({digital transformation} OR “TD” OR “Strategy digital” OR (digital w/2 transformation)) AND TITLE-ABS-KEY (education OR {higher education} OR college OR university)) OR (KEY ({digital transformation} OR “TD” OR “Strategy digital”) AND TITLE-ABS-KEY ({higher education} OR college OR university)).

Como resultado de la ecuación de búsqueda, se obtuvo un total de 927 artículos. Para poder interpretar los resultados, se descargaron en un archivo de Excel asegurando que todos los datos se encontraran para depurar la información verificando que los registros se relacionaran con la temática de transformación Digital. Además, se consideró los criterios de disponibilidad del documento, completitud e idioma. Luego, estos registros fueron analizados estadísticamente. Allí, se estructuraron gráficas para reconocer la evolución que ha tenido la temática en el tiempo y los países con más desarrollo en el tema. Posteriormente se plantea un mapa de visualización en red de coocurrencia de palabras claves para analizar las tendencias acerca de la transformación digital en la educación superior.

### 4. Resultados

En la figura 1 se puede ver la cantidad de publicaciones por año, en el que se evidencia un crecimiento exponencial de la transformación digital en Educación,

Por otro lado, en la figura 2 se evidencia 106 países han publicado sobre transformación digital en la educación superior, entre ellos con mayor producción se encuentra Rusia con 189 publicaciones en el tema, seguido por Alemania con 93 y Estados Unidos con 93 documentos. En el cuarto lugar esta China con 79 publicaciones, seguido por España e Italia con 62 y 33 documentos publicados. Se destaca en este top a Colombia ocupando la décima posición con 22 publicaciones y a México en la posición número 15 con 16 documentos publicados sobre transformación digital en educación superior.

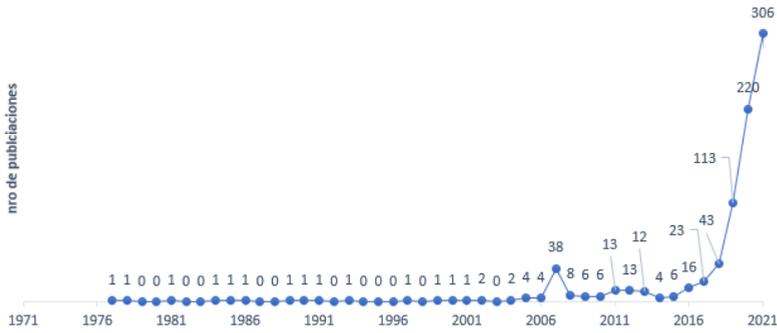


Figura 1 – Cantidad de publicaciones por año

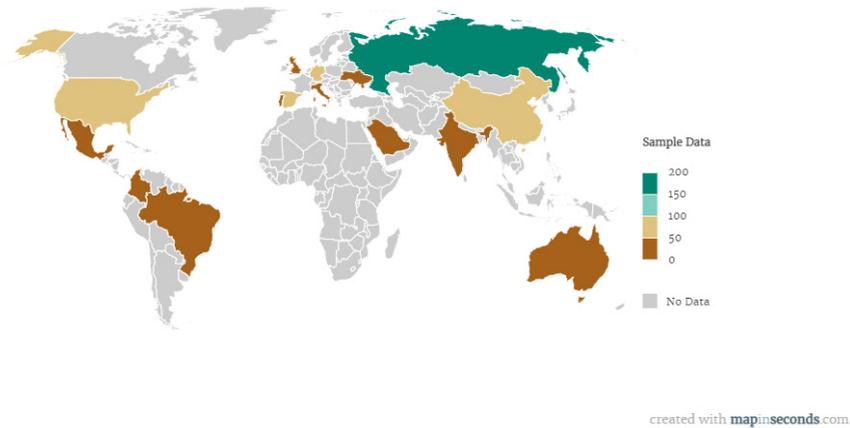


Figura 2 – Análisis de los países que más publican

También se quiso analizar la forma en que estos países que más publican, se asocian con otros países para publicar sobre este campo de conocimiento. De los 106 países identificados, solo 45 estaban conectados entre sí. Como filtro se consideró para el análisis los países que tuvieran al menos 5 publicaciones en el tema, tal como se observa en la figura 3. En el gráfico, los colores indican diferentes grupos temáticos y el tamaño de los círculos indica el número de conexiones. El grosor de las líneas representa la fuerza del vínculo de los países. En este sentido, Estados Unidos es el país que más coautorías tiene, asociándose con Irlanda, Polonia, España y Canadá. En segundo lugar, se encuentra España quien se asocia para publicar con países como Portugal, Hungría, Colombia, Estados Unidos, entre otros. Rusia, por su parte establece coautoría con Eslovenia y Letonia principalmente.

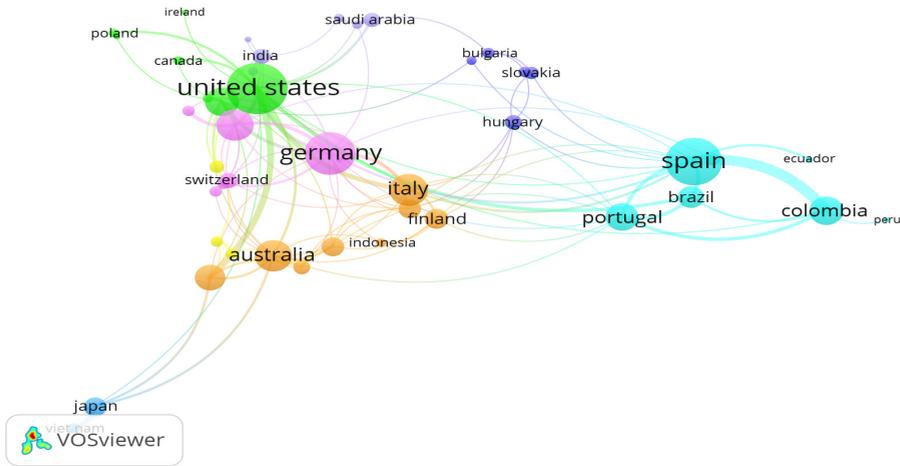


Figura 3 – Red de coautoría de países

Por otro lado, en la figura 4 se presentan los principales enfoques de investigación de los países que mas publican en el tema, incluido países de america latina (Colombia, Perú, Panama, Argentina y Brazil) que aunque no tienen una representación alta de publicaciones, permite tener una visión mas amplia para comparar tematicas. Frente a esto, se pueden ver para el caso de Rusia temas como E-learnig, Universidades inteligentes, Tecnologias Digitales, Educación a Distacia, Economía Digital, Administración del conocimiento, Metadata, 4.0. Alemania, Ecosistema Digital, Gestión del conocimiento, Adminitración del recurso humano, formación en ingenierias y E-learning. Para China, E-learning y universidades Inteligentes. Estados Unidos, metadata, E-learning, formación en ingenierias, tecnologias Digitales. España, E-learning y sistemas de aprendizaje. Para el caso de america latina, se evidencian temas como E-learning y industria 4.0.

¿Exite una relación de temas por cada pais? Se evidencia que el tema de **E-Learning y Universidades inteligentes** son los mas comunes. Para el enfoque de **E-learning**, las investigaciones se centran en que toda estrategia de transformación Digital primero debe asegurar una infraestructura que permita la disponibilidad de la información en tiempo real; esto incluye una infraestructura de TI transfronteriza, pero también nuevas formatos didácticas, nuevas formas de producción de contenido y nuevos procesos individualizados de desarrollo de competencias (Wolff et al., 2021). Estos factores incluso se consideran componentes claves para un **Ecosistema Digital** que facilite la movilidad virtual para que un estudiante matriculado en una universidad pueda tomar cursos en línea de otras universidades al mismo tiempo (Delgado Kloos & Alario Hoyos, 2020). aunque las principales preocupaciones para la educación a virtual son la protección de los datos como un elemento clave para asegurar la integridad de las personas y las instituciones (Demchenko et al., 2021).

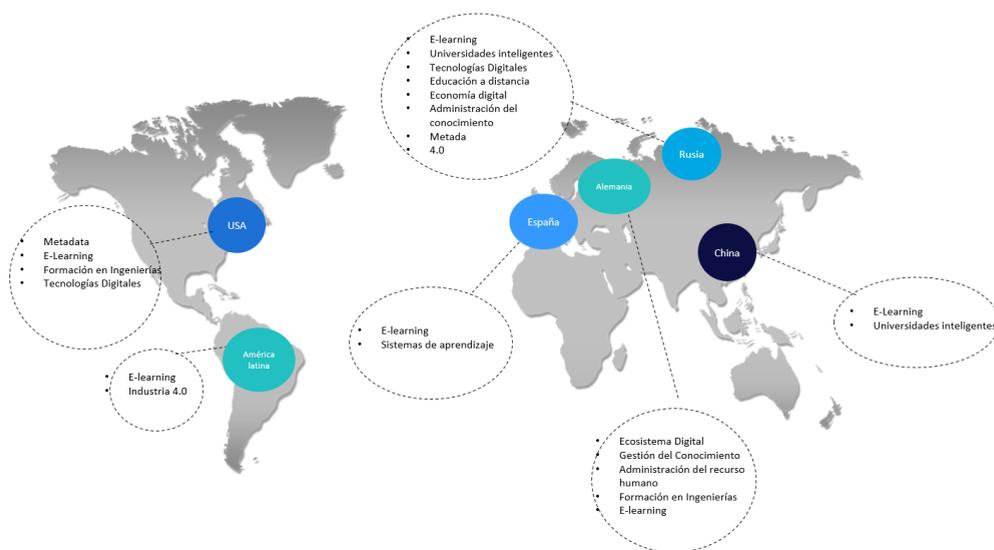


Figura 4 – Tendencias de los países con mayor publicación

Basado en lo anterior, es de reconocer que, aunque existan temáticas comunes entre países, los enfoques pueden variar con el tiempo por cuestiones de tipos sociales o culturales que obligan a que la Transformación Digital se aborden desde diferentes perspectivas, en los que pueden aparecer nuevos temas o desaparecer otros. Entonces **¿cual ha sido la dinámica de los temas y su comportamiento en el tiempo?**.

Para ello, se presenta la figura 5 las 20 palabras claves en un periodo de 10 años (2012-2021) representada en burbujas para establecer los datos, donde su tamaño se asocia al uso de cada palabra clave; como lo son, E-learning, Information management, Human resource management, Teaching methods, Engineering education, Digital technologies, Curriculum development, Artificial intelligence technologies, Sustainable development/education, Metadata, Decision making, Learning systems, Industry 4.0, Digital ecosystem, Learning experiences, Personnel training, Virtual learning environments, Internet of things, Educational process, Digital economy.

La mayor cantidad de palabras son emergentes con un comportamiento incremental y algunas con un tamaño mayor como lo son E-learning, Information management, Human resource management, Teaching methods, Engineering education. Sin embargo, no todas aparecen en los años de análisis, siendo únicamente el tema de *Human resource management* como aquella que si registra en todos los años. Esto puede ser porque desde el punto de vista de Gürdür Broo et al., (2022) las *universidades Inteligentes* se deben enfocar a estrategias de experiencias centradas en el ser humano con un aprendizaje transdisciplinar para interactuar hombre-agente/máquina/robot/.

Asi mismo, para Bilyalova et al., (2020) en temas de **Economía Digital**, el capital físico y técnico por más intelectual que sea, no reemplaza, si no que seguirá siendo una fuente de innovación importante de producción de conocimiento para complementar al capital humano.

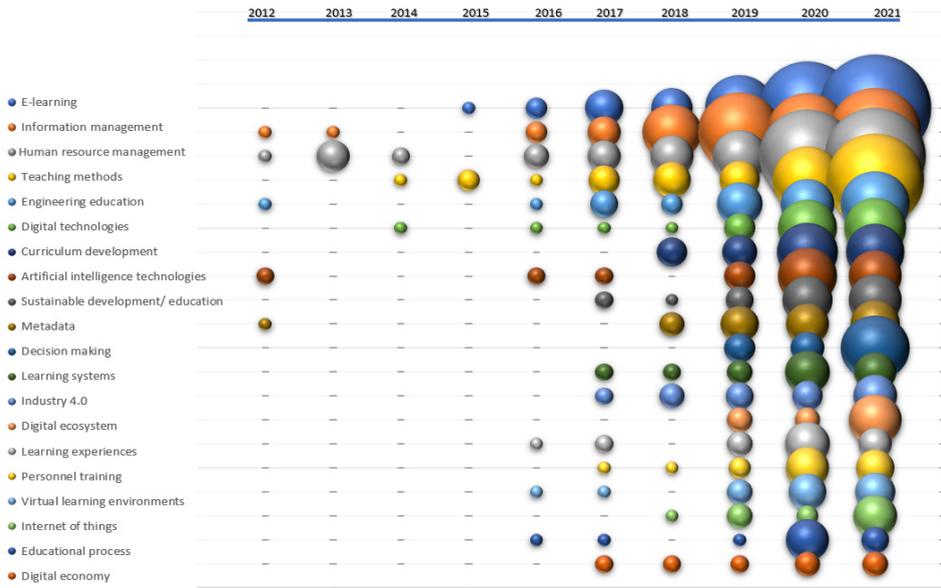


Figura 5 – Tendencia de palabras claves

Adicionalmente, entre los principales enfoques, se presenta el concepto de la sociedad 4.0 o la denominada era 5.0. Esta, no es una continuación cronológica o alternativa al paradigma de la Industria 4.0. La sociedad 5.0 tiene como proposito enfocarse en las personas, por lo que las universidades deben promover para que la innovación este orientada al ser, integrando la tecnología para mejorar la calidad de vida, la responsabilidad social y la sostenibilidad. Para esto, se propone que las estrategias se enmarquen en el uso del modelo de Quintuple Helice (QHM), podría fomentar el proceso de capacidades Digitalización de la educación y la digitalización de sujetos, dual digitalización (bases tecnicas, espacio de aoprendizaje de lo fisico a lo digital. Por lo que promover promover una capacitación constante de los maestros en el desarrollo de sus competencias digitales fortalece la apropiación y transferencia de conocimiento (Gridchina & Zavyalov 2021).

Por otro lado, cabe resaltar que algunas investigaciones afirman que a pesar que los estudiantes tienen una alfabetización digital bastante alta, desean un diálogo vivo con los maestros (Efremova & Huseynova, 2021). Y un Aprendizaje a traves de la Experiencia digital (Krishnamurthy, 2020). Es decir modelos de transformación Digital Sostenible que combinen tecnologías, sistemas y fenómenos educativos (Mohamed Hashim et al., 2022; Vatolkina & Dos Santos Cardoso, 2021).

#### 4. Conclusiones

Esta investigación realizó un estudio de las principales tendencias en la producción científica sobre transformación digital en la educación superior durante el período 1977

a 2022, es decir, desde la publicación del primer artículo sobre este tema hasta el último año estimando indicadores bibliométricos a 927 artículos obtenidos de la base de datos Scopus. Así, se identificaron las áreas temáticas, los países y red de coautoría de las publicaciones sobre este tema de investigación.

En este sentido, los hallazgos revelan como principales tendencias en la transformación digital el E-learning, Information management, Human resource management, Teaching methods, Engineering education, Digital technologies, Curriculum development, Artificial intelligence technologies, Sustainable development/ education, Metadata, sistemas de aprendizaje, industria 4.0. Econsistema Digital, Experiencias de aprendizaje. Cabe resaltar que la Transformación Digital no es un acumulativo de tecnologías digitales, es la transformación del ser humano desde el ser fortaleciendo las competencias digitales para pomover la experiencia

También es posible reconocer que la transformación digital es una temática de gran interés para las universidades e instituciones de educación superior al evidenciarse un incremento en los artículos que se han publicado en los últimos 7 años. Es importante resaltar el impacto que tuvo la pandemia por la COVID-19 el cual se ve reflejado en el año 2021 con el número más alto de documentos superando las 300 publicaciones.

Asimismo, los resultados, permiten observar en la producción académica la relevancia del tema, la cual se ha desarrollado desde una perspectiva social (centrado en la sociedad) y del ser, lo que sugiere que los investigadores son conscientes de la importancia de las habilidades y capacidades que deben ser impartidas en el aula de clase y no solo las relacionadas con el conocimiento técnico. Ello, entonces significa un reto para la educación superior, por la complejidad que representa conectar las necesidades de la industria, el desarrollo de las tecnologías y fomentar las capacidades de los estudiantes.

La incorporación de estos nuevos escenarios tecnológicos sin duda representa desafíos para las universidades ya que cualquier desarrollo depende de la capacidad de la universidad para darse cuenta de la importancia del cambio y monitorear sus impactos a largo y corto plazo. Esto requiere reconfigurar la formación de recursos humanos (docentes) para que estén altamente calificados, sobre todo en el uso de las herramientas tecnológicas ya que, es un factor clave para la supervivencia en la era digital.

En cuanto a las limitaciones de este estudio, se tiene que la bibliometría es un método de análisis cuantitativo que podría ampliarse para analizar tendencias de investigación con otras herramientas cualitativas, para brindar una perspectiva diferente y holística. Además, en este estudio se podrían acotar el periodo de análisis para los indicadores de países para ver los resultados cómo podrían variar mostrando la evolución de las publicaciones por periodos de tiempo.

A futuro, se recomienda profundizar la investigación sobre la conceptualización y las metodologías para la adopción de transformación digital en el marco del desarrollo de nuevas realidades basadas en entornos virtuales como es el metaverso. Otros estudios a futuro podrían considerar construir modelos pedagógicos basados en competencias, donde el capital intelectual es el eje principal, lo que implica entender las necesidades del estudiante según el tipo de generación a la que pertenece y luego enfocarlas en lo que realmente es importante para generar valor en su vida profesional.

La incorporación de nuevos escenarios tecnológicos sin duda representa desafíos para las universidades ya que cualquier desarrollo depende de la capacidad de la universidad para darse cuenta de la importancia del cambio y monitorear sus impactos a largo y corto plazo, y esto requiere la formación de recursos humanos altamente calificados como un componente importante de la supervivencia en la era digital.

## Referencias

- Abd-Elhafiez, W. M., & Amin, H. H. (2021). The digital transformation effects in distance education in light of the epidemics (COVID-19) in Egypt. *Information Sciences Letters*, 10(1), 141–152. <https://doi.org/10.18576/isl/100116>
- Acevedo-Gutiérrez, L. E., Cartagena-Rendón, C. M., Palacios-Moya, L., & Gallegos-Ruiz-Conejo, A. L. (2019). Análisis comparativo de mallas curriculares de programas tecnológicos de mercadeo. *Revista CEA*, 5(9), 97-112.
- Akhmetshin, E. M., Safullin, M. R., & Elshin, L. A. (2019). Methodological to digital transformation in the strategic development of a university. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 7395–7398. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A3099.109119>
- Althubaiti, A., Tirkstani, J. M., Alsehaibany, A. A., Aljedani, R. S., Mutairii, A. M., & Alghamdi, N. A. (2022). Digital transformation in medical education: Factors that influence readiness. *Health Informatics Journal*, 28(1), 1–12. <https://doi.org/10.1177/14604582221075554>
- Arias-Ciro, J. (2020). Bibliometric Study of the Efficiency of Public Expenditure on Education. *Revista CEA*, 6(11), 127-144.
- Bilyalova, A. A., Salimova, D. A., & Zelenina, T. I. (2020). Digital Transformation in Education. In *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 78). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-22493-6\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-22493-6_24)
- 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, 104463. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2022.104463>
- de Matos, N., Correia, M. B., Saura, J. R., Reyes-Menendez, A., & Baptista, N. (2020). Marketing in the Public Sector—Benefits and Barriers: A Bibliometric Study from 1931 to 2020. *Social Sciences*, 9(10), 1–22. <https://doi.org/10.3390/SOCSCI9100168>
- Delgado Kloos, C., & Alario Hoyos, C. (2020). Key Aspects for the Implementation of Virtual Mobility. *Proceedings of 2020 IEEE Learning With MOOCs, LWMOOCs 2020*, 53–57. <https://doi.org/10.1109/LWMOOCs50143.2020.9234380>
- Demchenko, M. V., Gulieva, M. E., Larina, T. V., & Simaeva, E. P. (2021). Digital Transformation of Legal Education: Problems, Risks and Prospects. *European Journal of Contemporary Education*, 10(2), 297–307. <https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.297>

- Dick, G., Akbulut, A. Y., & Matta, V. (2020). Teaching and learning transformation in the time of the Coronavirus crisis. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 22(4), 243–255. <https://doi.org/10.1080/15228053.2020.1861420>
- Efremova, N., & Huseynova, A. (2021). The impact of digital technology on learning motivation and learning modes. *E3S Web of Conferences*, 273. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127312083>
- Garnrunsri, C., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2020). Digital Publishing Production Processes for Education. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(1), 57–61.
- Gridchina, N., & Zavyalov, S. (2021). Distance learning technologies and digital learning in the legal field of the educational environment. Problems and prospects. *Proceedings - 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021*, 321–324. <https://doi.org/10.1109/TELE52840.2021.9482445>
- Gürdür Broo, D., Kaynak, O., & Sait, S. M. (2022). Rethinking engineering education at the age of industry 5.0. *Journal of Industrial Information Integration*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100311>
- Hamdallah, M. E., & Srouji, A. F. (2018). *8th International Conference on Engineering, Project, and Product Management (EPPM 2017)* (Issue Eppm 2017). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-74123-9>
- Ho, S. C., & Hsu, Y. P. (2022). Paving the Way for Digital Transformation: Investigate Customer Experiences of Using Mobile Apps. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 14(1), 3. <https://doi.org/10.17705/1pais.14103>
- Iivari, N., Sharma, S., & Ventä-Olkkonen, L. (2020). Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? *International Journal of Information Management*, 55, 102183. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2020.102183>
- Jackson, N. C. (2019). Managing for competency with innovation change in higher education: Examining the pitfalls and pivots of digital transformation. *Business Horizons*, 62(6), 761–772. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.08.002>
- Kovalchuk, V. I., Maslich, S. V., Movchan, L. G., Soroka, V. V., Lytvynova, S. H., & Kuzminska, O. H. (2022). Digital transformation of vocational schools: Problem analysis. *CEUR Workshop Proceedings*, 3085, 107–123.
- Krishnamurthy, S. (2020). The future of business education: A commentary in the shadow of the Covid-19 pandemic. *Journal of Business Research*, 117, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.034>

- Kuzminska, O., Mazorchuk, M., Morze, N., & Kobylin, O. (2020). Digital Learning Environment of Ukrainian Universities: The Main Components to Influence the Competence of Students and Teachers. In *Communications in Computer and Information Science: Vol. 1175 CCIS*. Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39459-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39459-2_10)
- Mayor-Ríos, J. A., Pacheco-Ortiz, D. M., Patiño-Vanegas, J. C., & Ramos, S. E. (2019). Análisis de la integración del Big Data en los programas de contaduría pública en universidades acreditadas en Colombia. *Revista CEA*, 5(9), 53-76.
- Mohamed Hashim, M. A., Tlemsani, I., & Duncan Matthews, R. (2022). A sustainable University: Digital Transformation and Beyond. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10968-y>
- Pereira, C. S., Durão, N., Moreira, F., & Veloso, B. (2022). The Importance of Digital Transformation in International Business. *Sustainability*, 14(2), 1–26. <https://doi.org/10.3390/SU14020834>
- Safullin, M. R., Akhmetshin, E. M., & Vasilev, V. L. (2019). Production of indicators for evaluation of digital transformation of modern university. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 7399–7402. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A3100.109119>
- Saravanan, P., Rajeswari, S., Kumar, J. A., Rajasimman, M., & Rajamohan, N. (2022). Bibliometric analysis and recent trends on MXene research – A comprehensive review. *Chemosphere*, 286(P3), 131873. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131873>
- Sarker, M. N. I., Wu, M., Cao, Q., Alam, G. M., & Li, D. (2019). Leveraging Digital Technology for Better Learning and Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Information and Education*.
- Suleimankadieva, A. E., Petrov, M. A., Popazova, O. A., Gridneva, M. A., & Molodkova, E. B. (2022). Digital Educational Ecosystem: Transformation and Development Trends of Online Education. In *Lecture Notes in Networks and Systems: Vol. 380 LNNS*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94245-8\\_94](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94245-8_94)
- Vaska, S., Massaro, M., Bagarotto, E. M., & Dal Mas, F. (2021). The Digital Transformation of Business Model Innovation: A Structured Literature Review. *Frontiers in Psychology*, 11(January), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.539363>
- Vatolkina, N., & Dos Santos Cardoso, M. (2021). Management of digital transformation of educational technology: Key elements. *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education*, 11, 23–30. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5095070>
- Wolff, C., Reimann, C., Mikhaylova, E., Aldaghamin, A., Pampus, S., & Hermann, E. (2021). Digital Education Ecosystem (DEE) for a Virtual Master School. *SIST 2021 - 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies*. <https://doi.org/10.1109/SIST50301.2021.9465914>

Zagkos, C., Kyridis, A., Kamarianos, I., Dragouni, K. E., Katsanou, A., Kouroumichaki, E., Papastergiou, N., & Stergianopoulos, E. (2022). Emergency Remote Teaching and Learning in Greek Universities During the COVID-19 Pandemic: The Attitudes of University Students. *European Journal of Interactive Multimedia and Education*, 3(1), e02207. <https://doi.org/10.30935/EJIMED/11494>

© 2022. This work is published under <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>(the “License”). Notwithstanding the ProQuest Terms and Conditions, you may use this content in accordance with the terms of the License.