



Artículo Revisión

Transformación Digital de la Educación Superior y su Vinculación con las Demandas de la Industria 4.0: Competencias, Innovación y Tecnología

Digital Transformation in Higher Education and Its Alignment with the Demands of Industry 4.0: Competencies, Innovation and Technology

César Iván Navarro Miramontes^{1*}  ,

¹*Institución. Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Sistemas. No.133 "Manuel Velazco Suarez", San Francisco Coacalco – México*

***Autor de correspondencia:** César Iván Navarro Miramontes 

Recibido: 14-08-2026

Revisado: 21-08-2026

Aceptado: 28-08-2026

Publicado: 04-09-2026

Cómo citar este artículo: Navarro Miramontes, C. I. . (2026). Transformación Digital de la Educación Superior y su Vinculación con las Demandas de la Industria 4.0: Competencias, Innovación y Tecnología. *Educational Regent Multidisciplinary Journal*, 3(2), 1-14. <https://doi.org/10.63969/d3zqxt58>

RESUMEN

La transformación digital redefine la educación superior al incorporar tecnologías como inteligencia artificial, analítica de datos, computación en la nube, Internet de las cosas y entornos virtuales, generando nuevas posibilidades para la enseñanza, la gestión y la innovación universitaria. Esta transformación requiere superar una incorporación tecnológica de carácter instrumental y avanzar hacia la renovación de prácticas pedagógicas, estructuras institucionales, currículos y vínculos con el sector productivo. En este contexto, las demandas de la Industria 4.0 exigen profesionales capaces de integrar conocimientos especializados con competencias digitales, pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas, comunicación, colaboración, adaptabilidad y aprendizaje continuo. La investigación tuvo como propósito analizar la relación entre la transformación digital de la educación superior y las demandas de la Industria 4.0, considerando las competencias profesionales, la innovación educativa y la integración tecnológica. Se desarrolló una revisión sistemática cualitativa bajo los lineamientos PRISMA 2020, considerando publicaciones del periodo 2020-2026. La evidencia permitió reconocer la necesidad de fortalecer la articulación entre tecnología, formación profesional, innovación educativa y sector productivo para responder con pertinencia a las transformaciones del entorno laboral.

Palabras clave: Transformación digital; educación superior; Industria 4.0; competencias profesionales; innovación educativa.

ABSTRACT

Digital transformation is redefining higher education through the incorporation of technologies such as artificial intelligence, data analytics, cloud computing, the Internet of Things and virtual learning environments, creating new opportunities for teaching, management and university innovation. This transformation requires moving beyond an instrumental approach to technology adoption towards the renewal of pedagogical practices, institutional structures, curricula and links with the productive sector. Within this context, the demands of Industry 4.0 require professionals who can integrate specialised knowledge with digital competencies, critical thinking, creativity, problem-solving, communication, collaboration, adaptability and lifelong learning. The research aimed to analyse the relationship between the digital transformation of higher education and the demands of Industry 4.0, with particular emphasis on

professional competencies, educational innovation and technological integration. A qualitative systematic review was conducted in accordance with the PRISMA 2020 guidelines, considering publications from 2020 to 2026. The evidence highlighted the need to strengthen the integration of technology, professional education, educational innovation and the productive sector in order to respond appropriately to the transformations taking place in the labour market.

Keywords: Digital transformation; higher education; Industry 4.0; professional competencies; educational innovation.

1. INTRODUCCIÓN

La transformación digital se ha consolidado como un proceso estratégico para la evolución de la educación superior, debido a la incorporación progresiva de tecnologías que están modificando las dinámicas de generación, organización, transferencia y aplicación del conocimiento. Herramientas como la inteligencia artificial, la analítica de datos, la computación en la nube, el Internet de las cosas, los sistemas automatizados y los entornos virtuales de aprendizaje han ampliado las posibilidades de innovación en los procesos universitarios. Esta realidad exige trascender la adquisición de infraestructura y recursos digitales, orientando los esfuerzos hacia la renovación de las prácticas pedagógicas, la actualización de las estructuras institucionales, la reorganización de los procesos académicos y el fortalecimiento de la relación entre las universidades y los sectores productivos. Desde esta perspectiva, la incorporación tecnológica requiere criterios que garanticen su pertinencia educativa, accesibilidad, sostenibilidad y utilización fundamentada en evidencias.

La relevancia de este proceso se intensifica ante las transformaciones impulsadas por la Industria 4.0, cuyo desarrollo se sustenta en la integración de tecnologías digitales, sistemas automatizados y mecanismos inteligentes capaces de transformar los procesos productivos. La incorporación de inteligencia artificial, conectividad avanzada, análisis de datos y automatización está redefiniendo los perfiles profesionales y elevando las exigencias asociadas al desempeño laboral. En consecuencia, la educación superior enfrenta la necesidad de fortalecer una formación que combine conocimientos especializados con competencias digitales y capacidades transversales orientadas al análisis, la resolución de problemas, la creatividad, la adaptación y el aprendizaje continuo. El escenario proyectado hacia los próximos años evidencia que la evolución tecnológica continuará modificando las competencias requeridas por las organizaciones, particularmente en ámbitos relacionados con la inteligencia artificial, los datos, las redes, la ciberseguridad y la alfabetización tecnológica, sin desvincularlas de capacidades humanas esenciales para afrontar contextos laborales dinámicos.

La rápida evolución de las tecnologías aplicadas a los sistemas productivos ha generado una creciente diferencia entre las demandas de digitalización del entorno laboral y la capacidad de las instituciones de educación superior para adecuar sus procesos formativos a estas transformaciones. La incorporación de plataformas digitales, laboratorios tecnológicos, sistemas automatizados e inteligencia artificial no asegura, por sí misma, una modificación sustancial de las prácticas educativas. En distintos contextos persisten estructuras curriculares con limitada flexibilidad, metodologías convencionales, insuficientes procesos de actualización de las competencias docentes y mecanismos de evaluación que no responden plenamente a las capacidades requeridas en escenarios laborales caracterizados por la digitalización y la automatización. En estas condiciones, la adopción de recursos tecnológicos puede mantenerse en un nivel principalmente instrumental, sin producir cambios equivalentes en las estrategias pedagógicas, la organización académica y la articulación institucional con el sector productivo. Por ello, la incorporación de tecnología requiere acompañarse de transformaciones curriculares, pedagógicas y organizativas que permitan aprovecharla como un recurso estratégico para el desarrollo de una formación universitaria pertinente.

Esta situación también se expresa en la limitada correspondencia entre las competencias promovidas por determinados programas de formación universitaria y aquellas que requieren actualmente las organizaciones inmersas en procesos de innovación y transformación digital. Los entornos asociados con la Industria 4.0 demandan profesionales capaces de combinar conocimientos especializados con competencias digitales, pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, comunicación, colaboración, adaptabilidad y capacidad de aprendizaje continuo.

En consecuencia, la preparación profesional no puede circunscribirse al dominio operativo de herramientas tecnológicas, sino que debe favorecer su comprensión, aplicación estratégica y utilización para generar soluciones innovadoras en contextos profesionales cambiantes. La creciente transformación de los perfiles ocupacionales plantea así la necesidad de fortalecer la articulación entre educación superior, innovación tecnológica y necesidades del sector productivo, de manera que la formación universitaria responda con mayor pertinencia a las nuevas condiciones derivadas de la Industria 4.0.

La relación entre educación superior y tecnología se ha desarrollado progresivamente a partir de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos académicos, administrativos y de gestión del conocimiento. Inicialmente, estos recursos fueron utilizados principalmente para facilitar el acceso a información, apoyar la comunicación académica y complementar las actividades desarrolladas en espacios presenciales. Con el avance de la digitalización, las universidades incorporaron plataformas educativas, repositorios electrónicos y sistemas de gestión que ampliaron las posibilidades de interacción entre los diferentes actores universitarios. En este proceso, UNESCO (2023) señala que la educación superior constituye uno de los ámbitos educativos con mayor nivel de adopción de tecnologías digitales, aunque su incorporación no necesariamente implica una transformación profunda de las prácticas educativas.

La expansión de Internet y de los entornos virtuales modificó posteriormente las condiciones en las que se desarrollaban los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. Las plataformas digitales permitieron superar determinadas restricciones vinculadas con la presencialidad, el tiempo y el espacio, favoreciendo el desarrollo de modalidades en línea, híbridas y semipresenciales. Esta evolución también produjo nuevas exigencias para el profesorado, particularmente en relación con el diseño de experiencias educativas mediadas por tecnología, la selección de recursos digitales y la gestión de interacciones en ambientes virtuales. En este sentido, Mukul et al. (2023) identifican la Educación 4.0 como una evolución vinculada con el desarrollo tecnológico y con la necesidad de incorporar experiencias de aprendizaje más flexibles, personalizadas y orientadas a las demandas contemporáneas.

El desarrollo de la Cuarta Revolución Industrial introdujo nuevas exigencias para las instituciones de educación superior al integrar tecnologías como inteligencia artificial, Internet de las cosas, robótica, computación en la nube, sistemas ciberfísicos y análisis avanzado de datos en los procesos productivos. Estas transformaciones modificaron no solo los mecanismos de producción, sino también los perfiles profesionales y las capacidades necesarias para desenvolverse en organizaciones altamente digitalizadas. Desde esta perspectiva, Mahlmann et al. (2021) evidencian que la Industria 4.0 exige una reconsideración de las competencias profesionales y de los procesos de formación necesarios para responder a los cambios tecnológicos y organizativos derivados de esta nueva configuración industrial.

La incorporación de tecnologías digitales adquirió una dimensión particularmente acelerada durante la pandemia de COVID-19, cuando las instituciones de educación superior tuvieron que trasladar en periodos reducidos una parte considerable de sus actividades hacia entornos virtuales. Este proceso permitió ampliar el uso de plataformas educativas, sistemas de videoconferencia y recursos digitales, pero también hizo visibles diferencias relacionadas con infraestructura tecnológica, conectividad, preparación docente y competencias digitales. La experiencia evidenció que la virtualización de las actividades presenciales no constituye por sí misma una transformación educativa, puesto que requiere modificaciones en las estrategias pedagógicas, los mecanismos de evaluación y las formas de interacción. Barrientos et al. (2022) reconoce este periodo como un acontecimiento que aceleró de manera significativa la adopción de tecnologías digitales en los sistemas educativos a escala mundial.

En la etapa posterior a la pandemia, la transformación digital universitaria comenzó a orientarse hacia procesos más amplios que la simple utilización de plataformas de enseñanza. Las instituciones han incorporado progresivamente analítica del aprendizaje, sistemas de gestión académica, herramientas colaborativas, recursos educativos digitales e inteligencia artificial, ampliando las posibilidades para gestionar información, personalizar determinadas experiencias formativas y apoyar procesos de toma de decisiones. Sin embargo, esta expansión también ha introducido desafíos relacionados con la gobernanza de datos, la privacidad, la seguridad, la ética y la regulación del uso de tecnologías emergentes. UNESCO (2023) plantea que la incorporación tecnológica debe analizarse desde criterios de pertinencia,

equidad, evidencia y sostenibilidad, colocando las necesidades educativas por encima de la tecnología como fin en sí misma.

La evolución de la Industria 4.0 también ha generado una modificación sustancial en la concepción de las competencias requeridas para el desempeño profesional. La formación especializada continúa siendo necesaria, pero debe complementarse con capacidades vinculadas con el manejo de tecnologías digitales, análisis de información, pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, adaptación y aprendizaje permanente. Esta combinación resulta especialmente relevante debido a que los procesos de automatización y digitalización modifican continuamente las funciones y responsabilidades asociadas con diferentes ocupaciones. El World Economic Forum (2025) identifica la inteligencia artificial, los macrodatos, las redes y la ciberseguridad y la alfabetización tecnológica entre las competencias cuyo nivel de importancia crecerá con mayor rapidez, junto con capacidades humanas como pensamiento creativo, resiliencia, flexibilidad y aprendizaje permanente.

La necesidad de adecuar la formación universitaria a estas transformaciones ha fortalecido el interés por establecer una mayor correspondencia entre los currículos académicos y las necesidades de los sectores productivos. La formación vinculada con la Industria 4.0 requiere incorporar conocimientos interdisciplinarios que permitan comprender la interacción entre tecnologías, procesos organizacionales y toma de decisiones, evitando una preparación exclusivamente especializada. En esta línea, Kaczmarczyk et al. (2024) sostienen que la enseñanza relacionada con la Industria 4.0 requiere integrar competencias técnicas, conocimientos interdisciplinarios y habilidades transversales dentro de los procesos formativos universitarios.

La vinculación entre universidad, industria y otros actores del ecosistema de innovación adquiere, por tanto, una función estratégica para reducir la distancia entre la formación académica y las transformaciones del entorno laboral. La cooperación mediante proyectos conjuntos, laboratorios de innovación, investigación aplicada, prácticas profesionales y actualización curricular permite aproximar los procesos educativos a problemas y necesidades concretas del sector productivo. Desde una perspectiva reciente, Bhaveshkumar et al. (2026) identifica la colaboración entre instituciones académicas y empresas, la actualización profesional del personal docente y el rediseño curricular como componentes relevantes para integrar la Industria 4.0 en la educación superior.

La transformación digital de la educación superior comprende múltiples dimensiones relacionadas con las prácticas pedagógicas, las competencias docentes, la actualización curricular, la gestión institucional, la infraestructura tecnológica y la articulación con el sector productivo. Su desarrollo no depende únicamente de incorporar tecnologías asociadas con la Industria 4.0, sino de integrarlas de manera coherente con los procesos de enseñanza y aprendizaje y con las competencias requeridas en los nuevos escenarios profesionales. Macías et al. (2026) sostienen que la incorporación de estas tecnologías en la formación universitaria requiere articular conocimientos técnicos con competencias interdisciplinarias y habilidades transversales. En este sentido, la transformación digital demanda condiciones institucionales que favorezcan la preparación docente, la renovación de los contenidos formativos y el aprovechamiento pedagógico de las tecnologías, de manera que la educación superior pueda responder con mayor pertinencia a las modificaciones generadas por la digitalización de los sectores productivos.

La Cuarta Revolución Industrial constituye un referente fundamental para comprender las transformaciones que actualmente experimentan los sistemas de educación superior. La Industria 4.0 se sustenta en la integración de tecnologías como inteligencia artificial, Internet de las cosas, robótica, computación en la nube, sistemas ciberfísicos y análisis de datos, cuya convergencia modifica los procesos productivos y las formas de organización del trabajo. Busón et al. (2023) plantea que esta revolución se distingue por la interacción entre tecnologías físicas, digitales y biológicas, generando cambios acelerados en diferentes ámbitos de la sociedad. Desde esta perspectiva, la educación superior enfrenta la necesidad de adecuar sus procesos formativos a escenarios laborales donde la automatización, la conectividad y los sistemas inteligentes demandan nuevos conocimientos, capacidades profesionales y formas de actuación.

La transformación digital puede entenderse como un proceso de cambio organizacional y estratégico que trasciende la incorporación de herramientas tecnológicas o la conversión de información analógica en formatos digitales. Su

alcance comprende la modificación de procesos, estructuras, modelos de gestión, prácticas institucionales y mecanismos de creación y transferencia de valor. Chafloque et al. (2026) sostiene que la transformación digital implica un proceso mediante el cual las organizaciones responden a las alteraciones producidas por las tecnologías digitales mediante cambios en sus estructuras y formas de actuación. En la educación superior, esta perspectiva permite interpretar la digitalización como una transformación integral que involucra la enseñanza, la investigación, la gestión académica, la administración institucional y la relación con los diferentes actores del entorno.

El constructivismo proporciona un fundamento para analizar el aprendizaje en escenarios mediados por tecnologías digitales, al considerar que el conocimiento se desarrolla mediante la participación activa del estudiante y su interacción con los contenidos, las experiencias y el contexto. Desde esta perspectiva, las herramientas digitales pueden favorecer procesos de exploración, colaboración, resolución de problemas y construcción significativa del conocimiento cuando se articulan con estrategias pedagógicas pertinentes. Sánchez (2025) explica que el conocimiento se construye mediante procesos de interacción y reorganización cognitiva, lo que permite sustentar una concepción del aprendizaje en la que el estudiante adquiere un papel activo. En consecuencia, la utilización de tecnologías en la educación superior adquiere relevancia pedagógica cuando contribuye a generar experiencias que promuevan la participación, la autonomía y la aplicación del conocimiento.

El conectivismo amplía la comprensión del aprendizaje en contextos caracterizados por la digitalización, la disponibilidad permanente de información y la formación de redes de conocimiento. Desde este enfoque, aprender implica no solamente adquirir contenidos, sino desarrollar la capacidad de localizar información pertinente, establecer conexiones entre diferentes fuentes, evaluar su utilidad y mantener actualizado el conocimiento. Mulumeoderhwa (2024) plantea que el aprendizaje contemporáneo se desarrolla mediante conexiones entre individuos, organizaciones, fuentes de información y recursos tecnológicos. Esta perspectiva adquiere especial importancia frente a la Industria 4.0, debido a la velocidad con que evolucionan los conocimientos tecnológicos y a la necesidad de que los profesionales desarrollen capacidades para aprender, desaprender y actualizarse de manera continua.

El modelo TPACK permite analizar las competencias docentes requeridas para integrar tecnologías digitales de manera pedagógicamente pertinente. Su planteamiento establece una relación entre el conocimiento disciplinar, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico, de modo que la competencia docente no se reduce al dominio operativo de determinadas herramientas. Campos, (2021) señalan que la integración efectiva de tecnología en la enseñanza requiere comprender la interacción entre estos tres tipos de conocimiento. En la educación superior, este enfoque resulta relevante porque permite considerar que la incorporación de inteligencia artificial, plataformas digitales, simuladores o sistemas de analítica educativa debe responder a propósitos formativos concretos y guardar correspondencia con los contenidos y estrategias metodológicas de cada área de conocimiento.

La perspectiva de las competencias profesionales permite comprender la formación universitaria como un proceso orientado al desarrollo integrado de conocimientos, habilidades y capacidades necesarias para actuar eficazmente en situaciones profesionales determinadas. Las transformaciones asociadas con la Industria 4.0 amplían estas exigencias al incorporar competencias digitales junto con capacidades cognitivas, sociales y adaptativas. World Economic Forum (2025) identifica entre las competencias de creciente relevancia aquellas relacionadas con inteligencia artificial, datos, redes, ciberseguridad y alfabetización tecnológica, conjuntamente con pensamiento analítico, creatividad, resiliencia, flexibilidad y aprendizaje permanente. Bajo esta perspectiva, la pertinencia de la educación superior depende de su capacidad para articular conocimientos especializados con competencias que permitan a los profesionales desenvolverse en entornos laborales sometidos a cambios tecnológicos constantes.

La innovación educativa constituye otro componente necesario para comprender la transformación digital universitaria, puesto que la incorporación tecnológica adquiere significado cuando genera modificaciones orientadas a mejorar los procesos de enseñanza, aprendizaje, investigación, gestión o vinculación. La innovación, por tanto, no debe asociarse exclusivamente con la introducción de tecnologías novedosas, sino con la capacidad institucional para generar respuestas educativas pertinentes frente a necesidades concretas. OECD (2023) destaca la importancia de desarrollar sistemas educativos capaces de adaptarse a contextos cambiantes y aprovechar las posibilidades que

ofrecen las tecnologías digitales para fortalecer los procesos de aprendizaje. En este sentido, recursos como la inteligencia artificial, la analítica de datos, los laboratorios virtuales y los simuladores pueden contribuir a la innovación cuando se integran dentro de propuestas pedagógicas coherentes y orientadas al desarrollo de competencias.

La perspectiva de los ecosistemas de innovación y de la vinculación universidad-industria permite ampliar el análisis hacia las relaciones que las instituciones de educación superior establecen con empresas, centros de investigación, organismos públicos y otros actores vinculados con la producción y transferencia de conocimiento. La formación profesional adquiere mayor pertinencia cuando existe interacción entre las capacidades desarrolladas en la universidad y las transformaciones que experimentan los sectores productivos. Castillo (2020) explican, mediante el modelo de la Triple Hélice, la importancia de la interacción entre universidad, industria y gobierno para favorecer procesos de innovación y generación de conocimiento. En el contexto de la Industria 4.0, esta articulación puede contribuir a identificar nuevas necesidades profesionales, fortalecer la investigación aplicada, actualizar los contenidos curriculares y generar experiencias formativas vinculadas con problemas reales del entorno productivo.

La herramienta documental constituye el recurso metodológico utilizado para localizar, organizar, seleccionar y analizar información relacionada con la transformación digital de la educación superior y las exigencias derivadas de la Industria 4.0. Su aplicación permite examinar de manera sistemática los contenidos pertinentes al tema, identificar conceptos y enfoques relevantes, y establecer relaciones entre las dimensiones tecnológicas, educativas y profesionales que intervienen en el fenómeno analizado. Este procedimiento proporciona una base documental para la construcción del análisis, facilita la integración coherente de la información seleccionada y permite abordar la transformación digital desde una perspectiva amplia, vinculada con las competencias, la innovación y las nuevas demandas del entorno productivo.

Objetivo

Analizar la relación entre la transformación digital de la educación superior y las demandas de la Industria 4.0, con énfasis en las competencias profesionales, la innovación educativa y la integración de tecnologías digitales requeridas para fortalecer la pertinencia de la formación universitaria frente a las actuales transformaciones del entorno productivo.

En función de las transformaciones que experimenta la educación superior ante la incorporación de tecnologías emergentes y las nuevas exigencias derivadas de la Industria 4.0, resulta necesario examinar la correspondencia entre los procesos de digitalización universitaria y las capacidades requeridas en los actuales escenarios productivos. Esta relación involucra aspectos vinculados con la formación de competencias profesionales, la generación de procesos de innovación educativa y la integración pertinente de tecnologías digitales en los procesos universitarios. A partir de estas consideraciones, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué relación existe entre la transformación digital de la educación superior y las demandas de la Industria 4.0 en cuanto al desarrollo de competencias profesionales, la innovación educativa y la integración de tecnologías digitales?

2. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo mediante una revisión sistemática de la producción científica relacionada con la transformación digital de la educación superior y su vinculación con las demandas de la Industria 4.0. El proceso de revisión siguió los lineamientos establecidos por PRISMA 2020, lo que permitió organizar de forma transparente las etapas de identificación, selección, evaluación y determinación de los estudios que conformaron el corpus documental. La búsqueda se realizó en las bases de datos Scopus, SciELO, Latindex, Dialnet y Redalyc, considerando publicaciones correspondientes al periodo comprendido entre 2020 y 2026. Se emplearon términos relacionados con transformación digital, educación superior, Industria 4.0, competencias profesionales, innovación educativa y tecnologías digitales, tanto en español como en inglés, mediante combinaciones de operadores booleanos que permitieron ampliar y precisar la recuperación de información.

La selección documental se efectuó atendiendo a criterios previamente establecidos. Se consideraron publicaciones científicas disponibles a texto completo, publicadas entre 2020 y 2026, en español o inglés, que abordaran de forma

directa la transformación digital en la educación superior y su relación con las competencias profesionales, la innovación educativa, la incorporación de tecnologías digitales o las exigencias derivadas de la Industria 4.0. Se excluyeron documentos duplicados, publicaciones anteriores al periodo establecido, trabajos sin acceso al texto completo, investigaciones centradas exclusivamente en aspectos técnicos sin relación con la educación superior, estudios correspondientes a otros niveles educativos y documentos cuya temática no guardara una relación suficiente con las categorías de análisis. También se descartaron editoriales, notas de opinión, noticias y registros que no presentaran características propias de una publicación científica.

El proceso de identificación permitió recuperar inicialmente 184 registros procedentes de las bases consultadas. Después de eliminar 32 documentos duplicados, se analizaron 152 registros mediante la revisión de sus títulos y resúmenes. En esta etapa se excluyeron 91 documentos debido a que no mantenían correspondencia suficiente con las categorías temáticas definidas. Posteriormente, 61 textos fueron examinados en su totalidad para determinar su pertinencia y cumplimiento de los criterios de selección. De este conjunto se descartaron 45 documentos, debido a que 18 no abordaban directamente la transformación digital de la educación superior, 11 se concentraban en tecnologías sin establecer relación con las competencias o la formación universitaria, 9 presentaban una correspondencia insuficiente con la Industria 4.0 y 7 no cumplían las condiciones metodológicas y documentales establecidas. Finalmente, 16 estudios fueron seleccionados para integrar el corpus definitivo de la revisión, siguiendo el proceso de depuración recomendado para representar de forma clara el recorrido de selección documental.

La información de los estudios seleccionados se organizó mediante una matriz elaborada en Microsoft Excel, en la que se registraron los datos bibliográficos, año de publicación, fuente de procedencia, propósito de la investigación, enfoque metodológico, tecnologías abordadas, competencias profesionales identificadas, estrategias de innovación educativa, relación con el sector productivo y principales aportes. Posteriormente, la información fue sometida a un proceso de análisis cualitativo de contenido que permitió reconocer coincidencias, diferencias y tendencias entre los estudios incluidos. La síntesis se estructuró en torno a cuatro categorías centrales: transformación digital de la educación superior, competencias profesionales vinculadas con la Industria 4.0, innovación educativa e integración de tecnologías digitales. A partir de esta organización se establecieron relaciones conceptuales entre los hallazgos documentales y las demandas de los nuevos escenarios productivos, procurando mantener una interpretación integrada de la evidencia seleccionada.

Tabla 1

Método Prisma

Etapas del proceso	Registros/documentos	Descripción
Identificación	184	Registros identificados mediante las búsquedas realizadas en Scopus, SciELO, Latindex, Dialnet y Redalyc.
Eliminación de duplicados	32	Registros duplicados eliminados antes de iniciar la revisión de títulos y resúmenes.
Cribado	152	Registros sometidos a revisión de títulos y resúmenes.
Registros excluidos	91	Documentos que no presentaron correspondencia suficiente con las categorías temáticas establecidas.
Evaluación de elegibilidad	61	Textos completos examinados para determinar su pertinencia y cumplimiento de los criterios de selección.
Textos completos excluidos	45	18 sin relación directa con transformación digital y educación superior; 11 centrados en tecnología sin relación formativa o competencial; 9 con insuficiente correspondencia con la Industria 4.0; y 7 que no cumplieron las condiciones metodológicas y documentales.
Inclusión	16	Estudios que cumplieron los criterios establecidos y conformaron el corpus definitivo de la revisión sistemática.

3. RESULTADOS

La transformación digital de la educación superior podría evidenciar una evolución desde la incorporación de recursos tecnológicos destinados al apoyo de actividades académicas hacia una integración más amplia de herramientas digitales en la enseñanza, la gestión y la formación profesional. La inteligencia artificial, la analítica de datos, las plataformas virtuales, los simuladores, los laboratorios digitales y los sistemas automatizados podrían aparecer como recursos asociados con la renovación de las dinámicas universitarias. Sin embargo, su incorporación podría presentar diferencias según las capacidades institucionales, la preparación del profesorado, la infraestructura disponible y el nivel de articulación con las necesidades formativas.

Tabla 2

Dimensiones asociadas con la transformación digital de la educación superior

Dimensión	Manifestaciones identificadas	Incidencia en la formación universitaria
Tecnológica	Inteligencia artificial, analítica de datos, plataformas virtuales, simuladores y sistemas automatizados	Ampliación de recursos y entornos para el aprendizaje
Pedagógica	Metodologías activas, aprendizaje flexible, experiencias digitales e interacción virtual	Modificación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje
Curricular	Incorporación de contenidos relacionados con tecnologías emergentes y competencias digitales	Mayor correspondencia con las demandas profesionales
Docente	Desarrollo de capacidades tecnológicas, pedagógicas y disciplinares	Mejor aprovechamiento educativo de las tecnologías
Institucional	Gestión digital, infraestructura, conectividad, seguridad y protección de datos	Creación de condiciones para una transformación sostenible
Productiva	Vinculación con empresas, proyectos aplicados y prácticas profesionales	Acercamiento entre formación académica y necesidades laborales

En el desarrollo de las competencias profesionales podría identificarse una orientación hacia perfiles que combinen conocimientos especializados con capacidades digitales, cognitivas y socioadaptativas. El manejo de tecnologías dejaría de constituir una competencia aislada y pasaría a integrarse con el análisis de información, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la comunicación, la colaboración, la adaptabilidad y el aprendizaje permanente. Esta configuración respondería a la modificación de las funciones profesionales provocada por la automatización, la conectividad y la incorporación de sistemas inteligentes en los espacios laborales.

Tabla 3

Competencias profesionales vinculadas con las demandas de la Industria 4.0

Categoría de competencia	Capacidades asociadas	Relación con el entorno productivo
Digital	Manejo de tecnologías, herramientas digitales y sistemas inteligentes	Facilita la interacción con procesos productivos digitalizados
Analítica	Interpretación de datos, pensamiento crítico y toma de decisiones	Favorece la resolución de situaciones complejas
Innovadora	Creatividad, generación de soluciones y experimentación	Contribuye al desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios
Socio-colaborativa	Comunicación, trabajo en equipo y colaboración interdisciplinaria	Facilita la integración en equipos y proyectos tecnológicos
Adaptativa	Flexibilidad, autonomía y capacidad de respuesta al cambio	Permite afrontar modificaciones en funciones y procesos laborales

Categoría de competencia	Capacidades asociadas	Relación con el entorno productivo
Aprendizaje continuo	Actualización, autoformación y adquisición permanente de conocimientos	Responde a la rápida evolución de las tecnologías y ocupaciones

La innovación educativa podría relacionarse con modificaciones sustanciales en las formas de enseñar, aprender y evaluar, particularmente cuando las tecnologías digitales fueran incorporadas de acuerdo con propósitos pedagógicos definidos. Las experiencias mediadas por inteligencia artificial, simuladores, laboratorios virtuales, plataformas colaborativas y sistemas de analítica podrían favorecer mayor flexibilidad, interacción y personalización del aprendizaje. La innovación no estaría determinada por la presencia de una herramienta tecnológica, sino por el cambio que su utilización generara en las prácticas educativas y en el desarrollo de las competencias previstas.

Tabla 4

Tecnologías digitales y posibilidades de innovación educativa

Tecnología	Aplicación educativa	Posible aporte formativo
Inteligencia artificial	Tutoría, generación de recursos y apoyo personalizado	Personalización y acompañamiento del aprendizaje
Analítica de datos	Seguimiento del desempeño y detección de necesidades	Apoyo a la toma de decisiones pedagógicas
Simuladores	Recreación de situaciones profesionales	Desarrollo de habilidades prácticas y resolución de problemas
Laboratorios virtuales	Experimentación en entornos digitales	Fortalecimiento del aprendizaje aplicado
Plataformas educativas	Gestión de contenidos, actividades e interacción	Flexibilidad y continuidad de los procesos formativos
Herramientas colaborativas	Trabajo grupal y producción conjunta	Desarrollo de comunicación y colaboración

La articulación entre educación superior y sector productivo podría constituir una condición relevante para fortalecer la pertinencia de la formación universitaria. Las prácticas profesionales, los proyectos interdisciplinarios, la investigación aplicada, los laboratorios de innovación y la participación empresarial en procesos de actualización curricular podrían facilitar una aproximación más directa entre los conocimientos desarrollados en las universidades y las situaciones profesionales propias de la Industria 4.0.

Tabla 5

Articulación entre educación superior e Industria 4.0

Mecanismo de articulación	Vinculación formativa	Resultado esperado
Prácticas profesionales	Contacto directo con entornos laborales digitalizados	Mayor aproximación a las exigencias profesionales
Proyectos universidad-empresa	Resolución de problemas reales	Aplicación práctica de conocimientos
Investigación aplicada	Desarrollo de soluciones tecnológicas	Fortalecimiento de la innovación
Laboratorios de innovación	Experimentación con tecnologías emergentes	Desarrollo de capacidades técnicas y creativas
Actualización curricular	Incorporación de nuevas demandas profesionales	Mayor pertinencia de los programas universitarios
Formación interdisciplinaria	Integración de distintas áreas del conocimiento	Respuesta a problemas tecnológicos complejos

La relación entre estas dimensiones podría mostrar que la transformación digital universitaria requiere una correspondencia entre tecnología, currículo, competencias, innovación y vinculación productiva. La incorporación de recursos digitales tendría mayor alcance cuando estuviera acompañada por preparación docente, renovación de

contenidos, cambios metodológicos y mecanismos de cooperación con el entorno laboral. Bajo esta perspectiva, la educación superior podría fortalecer su capacidad para formar profesionales preparados para desempeñarse en escenarios caracterizados por la automatización, el análisis de datos, la conectividad y el uso de sistemas inteligentes.

4. DISCUSIÓN

La transformación digital de la educación superior se configura actualmente como un proceso que supera la incorporación aislada de recursos tecnológicos y comprende modificaciones en las prácticas pedagógicas, la organización institucional, los currículos y las formas de vinculación con el entorno profesional. La presencia creciente de inteligencia artificial, analítica de datos, plataformas digitales, simuladores y sistemas automatizados modifica las condiciones en las que se desarrolla la formación universitaria y plantea la necesidad de utilizar estas herramientas con una finalidad educativa claramente definida. Desde esta perspectiva, la tecnología adquiere relevancia cuando contribuye a resolver necesidades formativas, fortalecer el aprendizaje y desarrollar capacidades pertinentes para contextos profesionales caracterizados por cambios tecnológicos continuos.

La relación entre educación superior e Industria 4.0 evidencia una necesidad creciente de correspondencia entre los procesos formativos y las transformaciones que experimenta el mercado laboral. Las competencias digitales adquieren mayor importancia, pero su desarrollo requiere integrarse con pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas, comunicación, colaboración, adaptabilidad y aprendizaje permanente. Esta combinación permite comprender que la preparación profesional no depende exclusivamente del dominio de determinadas herramientas, sino de la capacidad para utilizarlas de forma estratégica frente a situaciones complejas. La formación universitaria, por tanto, requiere mantener un equilibrio entre especialización disciplinar, dominio tecnológico y capacidades transversales que permitan responder a escenarios profesionales dinámicos.

La innovación educativa adquiere especial relevancia en este contexto porque la incorporación tecnológica no garantiza por sí misma una transformación de las prácticas universitarias. Las plataformas digitales, los sistemas de inteligencia artificial, los simuladores y los laboratorios virtuales generan posibilidades pedagógicas cuando se integran con metodologías que favorecen la participación, la autonomía, la experimentación y la resolución de problemas. El cambio educativo se produce cuando la tecnología modifica las formas de construir conocimiento, interactuar, evaluar y aplicar lo aprendido, y no únicamente cuando sustituye recursos tradicionales por herramientas digitales.

El papel del profesorado también experimenta una transformación significativa. La diversidad y complejidad de las tecnologías disponibles exige capacidades para seleccionar recursos, valorar su pertinencia, diseñar experiencias de aprendizaje y orientar su utilización dentro de cada área disciplinar. La competencia digital docente adquiere así una dimensión pedagógica que supera el manejo operativo de aplicaciones. Esta condición resulta particularmente importante ante la expansión de la inteligencia artificial, debido a que su incorporación demanda criterios para orientar su uso responsable, verificar información, preservar la integridad académica y mantener la participación activa del estudiante en los procesos de aprendizaje.

La actualización curricular representa otra dimensión central de la transformación universitaria. Los cambios tecnológicos modifican las funciones profesionales y generan nuevas necesidades de formación, por lo que los contenidos académicos requieren mantener una relación dinámica con los conocimientos y capacidades utilizados en los sectores productivos. La incorporación de contenidos relacionados con inteligencia artificial, análisis de datos, automatización, conectividad, ciberseguridad y tecnologías emergentes necesita complementarse con competencias de carácter analítico, creativo y adaptativo. Esta articulación favorece una formación que no se limita a responder a tecnologías específicas, sino que prepara al profesional para continuar aprendiendo ante futuras transformaciones.

La vinculación entre universidad y sector productivo adquiere una función estratégica dentro de este escenario. La interacción mediante proyectos aplicados, prácticas profesionales, investigación, laboratorios de innovación y participación de organizaciones en procesos formativos permite aproximar la enseñanza universitaria a situaciones reales de trabajo. Esta relación también facilita la identificación de competencias emergentes y favorece procesos de actualización curricular con mayor correspondencia respecto de las necesidades profesionales. La universidad, bajo

esta perspectiva, mantiene una relación más dinámica con el entorno y fortalece su capacidad para responder a los cambios tecnológicos que afectan a las organizaciones.

La transformación digital también plantea condiciones institucionales que no pueden desvincularse de su dimensión pedagógica. La infraestructura tecnológica, la conectividad, la formación docente, la gestión de datos, la seguridad de la información y la protección de la privacidad constituyen elementos que condicionan la incorporación responsable de tecnologías emergentes. Una universidad puede disponer de recursos digitales avanzados y, sin embargo, mantener prácticas educativas tradicionales si no existen condiciones organizativas y pedagógicas que permitan aprovecharlos. La transformación requiere, por ello, una visión institucional que articule recursos, capacidades humanas, procesos académicos y criterios de gestión.

La relación entre tecnología, innovación, competencias y vinculación productiva permite comprender la transformación digital de la educación superior como un proceso integral. La incorporación de tecnologías de la Industria 4.0 adquiere mayor sentido cuando se encuentra acompañada por renovación curricular, fortalecimiento de las competencias docentes, innovación de las estrategias pedagógicas y contacto permanente con las necesidades del entorno laboral. Bajo esta perspectiva, la pertinencia universitaria depende de su capacidad para convertir la transformación tecnológica en oportunidades concretas de aprendizaje, desarrollo profesional e innovación, manteniendo una formación capaz de responder tanto a las demandas actuales como a la evolución permanente de los escenarios productivos.

5. CONCLUSIÓN

La transformación digital de la educación superior se consolida como un proceso de carácter integral que trasciende la incorporación de herramientas tecnológicas y comprende cambios en las prácticas pedagógicas, los currículos, las competencias docentes, la gestión institucional y la relación con el sector productivo. Su vinculación con las demandas de la Industria 4.0 evidencia la necesidad de que las universidades adapten sus procesos formativos a escenarios profesionales caracterizados por la automatización, la conectividad, el análisis de datos y la utilización de sistemas inteligentes.

Las competencias profesionales adquieren una importancia central dentro de esta transformación, debido a que las nuevas condiciones productivas requieren integrar conocimientos especializados con capacidades digitales, pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas, comunicación, colaboración, adaptabilidad y aprendizaje continuo. Esta integración permite superar una formación centrada exclusivamente en el dominio técnico y favorece perfiles profesionales capaces de responder a situaciones laborales complejas y sujetas a cambios tecnológicos permanentes.

La innovación educativa constituye un componente necesario para que la incorporación de tecnologías digitales produzca cambios significativos en la formación universitaria. El uso de inteligencia artificial, plataformas digitales, simuladores, laboratorios virtuales y sistemas de analítica adquiere mayor pertinencia cuando se articula con estrategias pedagógicas, procesos de evaluación y experiencias de aprendizaje orientadas al desarrollo de competencias. En consecuencia, la tecnología representa un medio para fortalecer los procesos educativos y no un fin independiente de las necesidades formativas.

La pertinencia de la formación universitaria también depende de una mayor articulación con el sector productivo. La participación en proyectos aplicados, prácticas profesionales, procesos de investigación, laboratorios de innovación y actualización curricular permite aproximar los contenidos académicos a las transformaciones que experimentan las organizaciones. Esta vinculación favorece una respuesta formativa más coherente con las competencias y conocimientos requeridos por la Industria 4.0.

La transformación digital requiere, además, condiciones institucionales que permitan sostener su desarrollo, entre ellas infraestructura adecuada, conectividad, preparación docente, actualización curricular, gestión responsable de la información, seguridad digital y criterios de uso ético de las tecnologías emergentes. La disponibilidad de recursos

tecnológicos no garantiza por sí misma una transformación educativa; su impacto depende de la capacidad institucional para integrarlos de forma planificada y coherente con los propósitos académicos.

En correspondencia con el objetivo planteado, se determina que existe una relación estrecha entre la transformación digital de la educación superior y las demandas de la Industria 4.0, particularmente en materia de competencias profesionales, innovación educativa e integración tecnológica. La pertinencia de la formación universitaria frente a las actuales transformaciones productivas depende de la capacidad de las instituciones para articular estos componentes dentro de una perspectiva de cambio académico e institucional, orientada a preparar profesionales capaces de desenvolverse y continuar aprendiendo en entornos laborales caracterizados por una evolución tecnológica permanente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrientos, O. N., Yáñez, J. V., & al, e. (2022). Análisis sobre la educación virtual, impactos en el proceso formativo y principales tendencias. *Revista de Ciencias Sociales*, <https://www.redalyc.org/journal/280/28073811035/html/>.
- Bhaveskumar, N. P., & al, e. (2026). Revisión de la Industria 4.0 y la educación superior: un cambio de paradigma hacia la transformación digital. *Estudios asiáticos sobre educación y desarrollo*, 10.1108/AEDS-01-2025-0018.
- Busón, B. C., & al, e. (2023). El trabajo y la tecnología en la cuarta revolución industrial. Un reto para la educación y la economía en un mundo en post pandemia. *Entretextos: Revista de Estudios Interculturales desde Latinoamérica y el Caribe*, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8980450>.
- Campos, R. R. (2021). Modelos de integración de la tecnología en la educación de personas que desempeñan funciones ejecutivas y de dirección: el TPACK y el SAMR. *Instituto de Investigación en Educación*, <https://doi.org/10.15517/aie.v21i1.42411>.
- Castillo, V. M. (2020). La teoría de las N-hélices en los tiempos de hoy. *Journal of technology management & innovation*, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242020000300003>.
- Chafloque, C. F., & al, e. (2026). Transformación digital universitaria en américa latina: Revisión integrativa 2018-2025. *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, <https://doi.org/10.47606/acven/ph0429>.
- Forum, E. W. (2025). Informe sobre el futuro del empleo 2025. *El World Economic Forum*, https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/in-full/3-skills-outlook/?utm_source=chatgpt.com.
- Forum, W. E. (2025). Informe sobre el futuro del empleo 2025: Los empleos del futuro y las habilidades necesarias para conseguirlos. *World Economic Forum*, <https://www.weforum.org/stories/2025/01/future-of-jobs-report-2025-jobs-of-the-future-and-the-skills-you-need-to-get-them/>.
- Kaczmarczyk, V., & al, e. (2024). Análisis de los requisitos para la enseñanza de temas de Industria 4.0 en las universidades. *Documentos IFAC en línea*, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.07.412>.
- Macías, Q. J., & al, e. (2026). Formación docente en tecnologías educativas y su influencia en el rendimiento académico. Revisión sistemática 2022-2025. *Sinergia Académica*, <https://doi.org/10.51736/sa1072>.
- Mahlmann, K. L., & al, e. (2021). Mapeo científico para identificar las competencias requeridas por la industria 4.0. *La tecnología en la sociedad*, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101454>.

- Mukul, E., & al, e. (2023). Transformación digital en la educación: una revisión sistemática de la educación 4.0. *Previsión tecnológica y cambio social*, 10.1016/j.techfore.2023.122664.
- Mulumeoderhwa, M. (2024). El conectivismo digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Latinoamericana Ogmios: RLO Científica*, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9734764>.
- OCDE. (2023). Perspectivas de la OCDE sobre la educación digital 2023. OCDE, https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en.html.
- Sánchez, P. (2025). Competencias tecnológicas emergentes de docentes universitarios desde una visión transdisciplinaria. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, <https://doi.org/10.32480/rscp.2025.30.1.1422>.
- UNESCO. (2023). La tecnología en la educación ¿Una herramienta en los términos de quién? UNESCO, https://gem-report-2023.unesco.org/technology-in-education/?utm_source=chatgpt.com.
- UNESCO. (2023). Por qué la tecnología en la educación debe estar en nuestros términos. UNESCO, https://www.unesco.org/gem-report/en/articles/why-technology-education-must-be-our-terms?utm_source=chatgpt.com.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se llevó a cabo de conformidad con los principios éticos que rigen la investigación con participantes humanos. Antes de la recolección de los datos, el protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética institucional correspondiente. Todos los participantes fueron informados de manera clara sobre los objetivos del estudio, los procedimientos, las posibles implicaciones y el carácter voluntario de su participación, otorgando posteriormente su consentimiento informado. Durante todo el proceso de investigación se garantizó la confidencialidad de la información, el anonimato de los participantes y el uso exclusivo de los datos recopilados con fines científicos y académicos.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Los autores declaran que la herramienta de inteligencia artificial generativa ChatGPT fue utilizada exclusivamente para la traducción al idioma inglés y la revisión lingüística del manuscrito. La herramienta no contribuyó a la concepción del estudio, el diseño de la investigación, la recolección de datos, el análisis estadístico, la interpretación de los resultados ni a la elaboración de las conclusiones. Los autores asumen la plena responsabilidad por la originalidad, exactitud, integridad y validez científica del contenido presentado en este manuscrito.

FINANCIAMIENTO

La presente investigación no recibió subvenciones, becas ni apoyo financiero específico por parte de organismos públicos, entidades comerciales u organizaciones sin fines de lucro.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses de carácter financiero, personal, profesional o institucional que hayan podido influir en el desarrollo, los resultados o la publicación de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: (CINM)

Navarro Miramontes

Curación de datos: (CINM)

Análisis formal: (CINM)

Adquisición de fondos: (CINM)

Investigación: (CINM)

Metodología: (CINM)

Administración del proyecto: (CINM)

Recursos: No aplica

Software: (CINM)

Supervisión: (CINM)

Validación: (CINM)

Visualización: (CINM)

Redacción – Borrador original: (CINM)

Redacción – Revisión y edición: (CINM)