

RESEARCH ARTICLE

Estrategias institucionales para la integración efectiva de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria: formación, herramientas y redes de colaboración.

Marianela Cruel Preciado ¹ 

¹ Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.

✉ Correspondencia: marianela.cruel.preciado@utelvt.edu.ec ☎ + 593 98 547 8138

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwj83316>

Resumen: La integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria se ha convertido en un desafío estratégico para las instituciones de educación superior, en un contexto marcado por la transformación digital y la demanda de nuevas competencias profesionales. El propósito de este estudio fue analizar las estrategias institucionales orientadas a la integración efectiva de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria, considerando la formación docente, las herramientas tecnológicas y las redes de colaboración. Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura siguiendo criterios metodológicos rigurosos, con la selección y análisis de estudios científicos relevantes publicados en el ámbito de la educación superior. Los resultados evidencian que la integración tecnológica es más efectiva cuando se aborda desde una perspectiva institucional sistémica, en la que la capacitación docente continua, la alineación pedagógica de las herramientas digitales y la vinculación interinstitucional actúan de manera articulada. Asimismo, se identifican limitaciones relacionadas con la adopción fragmentada de tecnologías y la ausencia de políticas institucionales sostenibles. En discusión, los hallazgos se interpretan como una confirmación de que la tecnología, por sí sola, no garantiza mejoras educativas, sino que requiere estrategias organizativas coherentes. Se concluye que las instituciones que integran de forma estratégica la formación, la tecnología y la colaboración logran procesos más sostenibles de innovación educativa y mejora de la calidad en la educación superior.

Palabras clave: tecnologías 4.0, docencia universitaria, estrategias institucionales, educación superior, transformación digital.

Institutional strategies for the effective integration of Industry 4.0 technologies in university teaching: training, tools and collaboration networks

Abstract: The integration of Industry 4.0 technologies into university teaching has become a strategic challenge for higher education institutions in a context defined by digital transformation and increasing demands for new professional competencies. The purpose of this study was to analyze institutional strategies aimed at the effective integration of Industry 4.0 technologies in university teaching, focusing on teacher training, technological tools and



Cita: Cruel Preciado, M. (2025). Estrategias institucionales para la integración efectiva de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria: formación, herramientas y redes de colaboración. Green World Journal, 8(3), 316.
<https://doi.org/10.53313/gwj83316>

Received: 01 /December /2025

Accepted: 15 /December /2025

Published: 23 /December /2025

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD.
Editor-in-Chief / CaMeRa Editorial
editor@greenworldjournal.com

Editor's note: CaMeRa remains neutral with respect to legal claims resulting from published content. The responsibility for published information rests entirely with the authors.



© 2025 CaMeRa license, Green World Journal. This article is an open access document distributed under the terms and conditions of the license.
Creative Commons Attribution (CC BY).

collaboration networks. A systematic literature review was conducted using rigorous methodological criteria, selecting and analyzing relevant scientific studies published in the field of higher education. The results show that technological integration is more effective when approached from a systemic institutional perspective, where continuous teacher training, pedagogical alignment of digital tools and interinstitutional collaboration are coherently articulated. Limitations related to fragmented technology adoption and the lack of sustainable institutional policies were also identified. In discussion, the findings are interpreted as evidence that technology alone does not ensure educational improvement, but rather requires coherent organizational strategies. It is concluded that institutions that strategically integrate training, technology and collaboration achieve more sustainable processes of educational innovation and quality improvement in higher education.

Keywords: Industry 4.0 technologies, university teaching, institutional strategies, higher education, digital transformation.

1. Introducción

La transformación digital contemporánea, impulsada por la denominada Industria 4.0, configura un escenario de profundas modificaciones en los sistemas productivos, sociales y educativos a nivel global. Este paradigma se caracteriza por la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, el big data, la computación en la nube, la manufactura aditiva y las redes de alta conectividad, las cuales actúan como tecnologías transversales capaces de redefinir procesos organizacionales, modelos de negocio y dinámicas de generación de conocimiento [1,3,4]. En este contexto, la educación superior adquiere un rol estratégico al constituirse como un espacio clave para la formación de capital humano, la transferencia tecnológica y la innovación, aspectos indispensables para la sostenibilidad y competitividad de las sociedades actuales.

Desde una perspectiva macro, diversos estudios coinciden en que las tecnologías asociadas a la Industria 4.0 no solo transforman el ámbito industrial, sino que inciden directamente en los sistemas educativos, demandando nuevas competencias, enfoques pedagógicos y estructuras institucionales [1,14,29]. La literatura evidencia que la adopción de estas tecnologías plantea desafíos significativos relacionados con la sostenibilidad, la equidad y la gobernanza institucional, lo que exige una planificación estratégica que trascienda la mera incorporación de herramientas digitales [3,14,23]. En América Latina, estos retos se intensifican debido a brechas estructurales en infraestructura, formación y capacidades institucionales, lo que limita la apropiación efectiva de las tecnologías 4.0 en distintos sectores, incluido el educativo [4,28,34].

En el nivel meso, la investigación sobre Educación 4.0 subraya la necesidad de redefinir los modelos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, incorporando metodologías activas, entornos virtuales de aprendizaje, analítica educativa y recursos tecnológicos emergentes que favorezcan experiencias formativas más flexibles, personalizadas e interdisciplinarias [5,21,26]. No obstante, diversos autores señalan que la integración de estas tecnologías en la docencia universitaria suele desarrollarse de forma fragmentada, debido a la ausencia de políticas institucionales claras, limitaciones en la gestión del cambio y debilidades en los procesos de acompañamiento pedagógico [10,25,35]. En este sentido, la transformación digital universitaria se reconoce como un proceso complejo que requiere coherencia entre visión institucional, liderazgo académico y capacidades organizativas.

Desde una aproximación micro, los estudios recientes enfatizan el papel central del docente universitario como agente clave en la integración efectiva de las tecnologías 4.0 en el aula. La evidencia muestra que el desarrollo de competencias digitales docentes constituye un factor determinante para el uso pedagógico significativo de las tecnologías, más allá de su dimensión instrumental [8,18,20]. Asimismo, se destaca la importancia de procesos de capacitación continua, acompañamiento metodológico y actualización profesional, orientados a fortalecer prácticas

educativas innovadoras y alineadas con las demandas de la educación superior contemporánea [6,26]. Sin embargo, persisten brechas relacionadas con la resistencia al cambio, la sobrecarga laboral y la insuficiente articulación entre formación docente y objetivos institucionales [15,30].

De manera complementaria, la literatura resalta la relevancia de las redes de colaboración y vinculación entre universidades, sectores productivos y organismos públicos como un componente estratégico para la integración de tecnologías 4.0. Estas redes facilitan la transferencia de conocimiento, la innovación educativa y el fortalecimiento de ecosistemas de aprendizaje orientados al desarrollo territorial y social [11,19,24]. No obstante, su consolidación enfrenta obstáculos vinculados a la falta de marcos normativos, limitaciones de financiamiento y debilidades en la coordinación interinstitucional, lo que reduce su impacto en la docencia universitaria [9,34].

A pesar del crecimiento sostenido de investigaciones sobre tecnologías 4.0, educación superior y transformación digital, el estado actual del campo evidencia una dispersión conceptual y metodológica que dificulta la identificación de estrategias institucionales integrales y transferibles. En este escenario, las revisiones sistemáticas de la literatura se consolidan como un enfoque metodológico pertinente para sintetizar la evidencia existente, identificar tendencias, vacíos de investigación y orientar la toma de decisiones académicas y de gestión universitaria. La aplicación del enfoque PRISMA permite fortalecer la transparencia, rigurosidad y reproducibilidad del análisis, contribuyendo a una comprensión más estructurada del fenómeno estudiado [7].

En función de lo expuesto, el presente artículo tiene como objetivo principal analizar, mediante una revisión sistemática de la literatura basada en PRISMA, las estrategias institucionales para la integración efectiva de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria, con énfasis en tres dimensiones clave: la formación docente, las herramientas tecnológicas utilizadas y las redes de colaboración académica e interinstitucional. Este análisis busca aportar una visión crítica y actualizada del estado del conocimiento, orientada a fortalecer las políticas y prácticas institucionales en educación superior frente a los desafíos de la transformación digital.

2. Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló mediante un enfoque de revisión sistemática de la literatura, con el propósito de identificar, analizar y sintetizar de forma rigurosa la evidencia científica disponible sobre las estrategias institucionales para la integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria. Los materiales utilizados correspondieron exclusivamente a fuentes académicas de acceso público, incluyendo artículos científicos, revisiones sistemáticas y documentos especializados, lo que garantizó la disponibilidad y verificabilidad de la información analizada. El proceso metodológico se estructuró siguiendo las directrices de la declaración PRISMA, con el fin de asegurar transparencia, trazabilidad y reproducibilidad en cada una de las etapas del estudio. Todos los procedimientos, criterios de selección, técnicas de análisis y protocolos empleados fueron descritos de manera detallada, permitiendo que otros investigadores puedan replicar el estudio o utilizarlo como base para investigaciones posteriores.

2.1 Área de estudio

El área de estudio correspondió al campo científico de la educación superior y la transformación digital, con énfasis en la integración de tecnologías asociadas a la Industria 4.0 en la docencia universitaria. Desde una perspectiva conceptual, el estudio se situó en el cruce interdisciplinario entre educación, tecnología, gestión institucional e innovación, abordando investigaciones desarrolladas en contextos universitarios a nivel internacional.

Dado que se trató de una revisión sistemática de literatura, el área de estudio no se delimitó geográficamente, sino que se definió en términos documentales y temáticos, considerando publicaciones científicas provenientes de distintos países y regiones. Esta delimitación permitió analizar enfoques, estrategias y experiencias institucionales diversas, favoreciendo una comprensión amplia y comparativa del fenómeno estudiado [1,4,21].



Figura 1. Esquema conceptual del área de estudio: integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria desde una perspectiva institucional.

2.2 Métodos

El proceso metodológico se estructuró en varias fases claramente definidas, con el objetivo de garantizar la replicabilidad del estudio. En primer lugar, se adoptó la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) como marco metodológico de referencia, debido a su amplia aceptación en investigaciones de revisión y su capacidad para asegurar transparencia en la selección y análisis de estudios [7].

La búsqueda de literatura se realizó en bases de datos académicas y repositorios científicos reconocidos, priorizando publicaciones revisadas por pares. Se emplearon términos clave organizados de manera progresiva, desde un nivel macro hasta un nivel micro, relacionados con *Industria 4.0*, *Educación 4.0*, *docencia universitaria*, *estrategias institucionales*, *competencias digitales docentes* y *redes de colaboración* [1,5,21,26]. Las ecuaciones de búsqueda se construyeron mediante operadores booleanos AND y OR, con el fin de ampliar y refinar los resultados obtenidos.

Se establecieron criterios de inclusión que consideraron estudios publicados entre 2014 y 2025, enfocados en educación superior, con referencia explícita a tecnologías 4.0 y estrategias institucionales. Asimismo, se incluyeron artículos empíricos, revisiones sistemáticas y estudios teóricos con respaldo académico verificable y acceso a texto completo [1,7,25].

Se excluyeron documentos duplicados, publicaciones sin revisión académica, estudios centrados exclusivamente en contextos industriales sin vinculación educativa y trabajos que no describieron con claridad su metodología [23,29].

La selección de los estudios se llevó a cabo en cuatro etapas: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión final, conforme al flujo propuesto por PRISMA [7]. Inicialmente, se identificaron los registros obtenidos de las búsquedas. Posteriormente, se realizó la revisión de títulos y resúmenes para descartar aquellos que no cumplieron los criterios establecidos. En la etapa de elegibilidad, se

efectuó la lectura completa de los textos seleccionados, evaluando su pertinencia y calidad metodológica.

La extracción de la información se efectuó mediante una matriz de análisis diseñada para este estudio, en la que se sistematizaron datos como autor, año de publicación, contexto, objetivo, tipo de estudio, tecnologías abordadas y principales hallazgos [5,8,18].

El análisis de los datos se desarrolló a través de una síntesis narrativa, debido a la diversidad metodológica de los estudios incluidos. Los resultados se organizaron en tres ejes analíticos: formación docente, herramientas tecnológicas y redes de colaboración institucional, lo que permitió identificar patrones comunes, convergencias y vacíos de investigación [8,19,24].

Todos los procedimientos metodológicos, ecuaciones de búsqueda, criterios de selección y fuentes utilizadas fueron descritos de manera explícita, garantizando la posibilidad de replicar el estudio. Al tratarse de una revisión sistemática, no se utilizaron datos primarios ni código informático propio; sin embargo, todas las referencias analizadas se encuentran disponibles públicamente y debidamente citadas, en concordancia con los principios de transparencia científica [7].

3. Resultados

La revisión sistemática permitió identificar un conjunto significativo de estudios que abordaron la integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria desde diferentes enfoques institucionales, pedagógicos y tecnológicos. Los resultados se organizaron en función de tres ejes analíticos principales previamente definidos: formación docente, herramientas tecnológicas y redes de colaboración institucional, lo que facilitó la síntesis estructurada de la evidencia y la identificación de patrones comunes, convergencias y vacíos de investigación.

3.1. Diagrama del proceso de revisión sistemática

El proceso de identificación, selección y análisis de los estudios se desarrolló conforme a las fases establecidas por PRISMA. El siguiente diagrama representa el flujo metodológico seguido en la revisión.

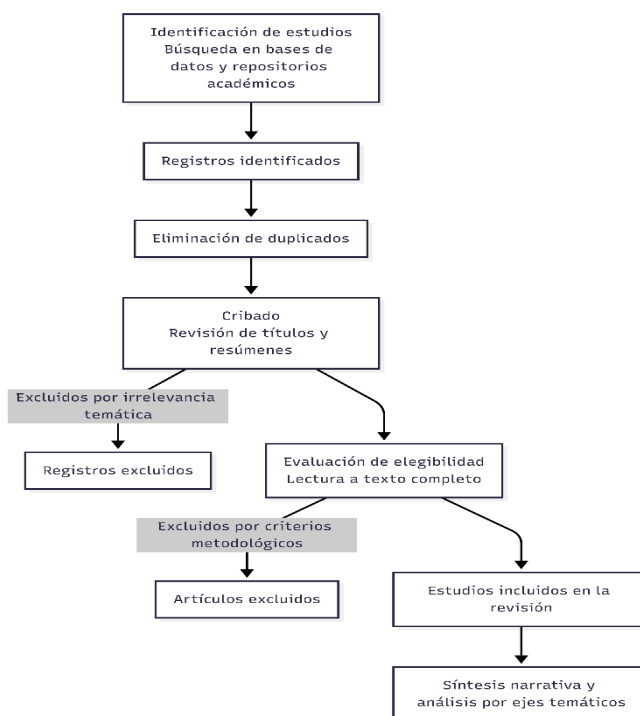


Figura 2. Diagrama del proceso de selección de estudios conforme a PRISMA.

Tabla 1. Síntesis de hallazgos sobre estrategias institucionales para la integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria

Eje analítico	Principales hallazgos	Estudios representativos
Formación docente	La capacitación continua y estratégica fortaleció la integración pedagógica de tecnologías 4.0. El desarrollo de competencias digitales docentes se asoció con mayores niveles de innovación educativa.	[8,18,20,26]
Herramientas tecnológicas	El uso de plataformas digitales, analítica educativa e inteligencia artificial mejoró la flexibilidad y personalización del aprendizaje cuando existió soporte institucional.	[5,25,29,32]
Redes de colaboración	La articulación universidad–sector productivo–Estado facilitó la transferencia de conocimiento y la pertinencia de la formación universitaria.	[11,19,24,34]
Estrategia institucional	Las instituciones con políticas integrales lograron mayor sostenibilidad en los procesos de transformación digital educativa.	[1,7,21,35]

3.2. Formación docente para la integración de tecnologías 4.0

Los estudios analizados evidenciaron que la formación docente constituyó el eje central para la integración efectiva de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria. Los resultados mostraron que el desarrollo de competencias digitales fue abordado desde una perspectiva integral, que incluyó no solo habilidades técnicas, sino también capacidades pedagógicas, metodológicas y organizacionales [8,18]. La evidencia indicó que los programas de capacitación alineados con la estrategia institucional favorecieron una adopción más significativa de las tecnologías emergentes en el aula.

Asimismo, se observó que la formación continua permitió a los docentes adaptar metodologías activas y centradas en el estudiante, fortaleciendo la innovación educativa y la calidad del proceso de enseñanza–aprendizaje [20,26]. No obstante, los estudios también señalaron limitaciones recurrentes, tales como la resistencia al cambio, la sobrecarga laboral y la ausencia de incentivos institucionales, factores que restringieron la sostenibilidad de las iniciativas formativas [15,30]. En conjunto, los resultados evidenciaron que la capacitación docente aislada generó impactos limitados, mientras que los enfoques sistémicos produjeron mejores resultados educativos.

3.3. Herramientas tecnológicas y entornos digitales en la docencia universitaria

En relación con las herramientas tecnológicas, la revisión mostró una amplia diversidad de recursos asociados a la Industria 4.0 aplicados al contexto universitario, entre los que destacaron plataformas de gestión del aprendizaje, entornos virtuales avanzados, sistemas de analítica educativa, inteligencia artificial y recursos interactivos [5,25,32]. Los resultados indicaron que estas herramientas contribuyeron a mejorar la flexibilidad, personalización y seguimiento del aprendizaje.

Sin embargo, la evidencia reveló que la disponibilidad tecnológica no garantizó, por sí sola, una integración pedagógica efectiva [1,29]. Los estudios señalaron que el impacto positivo de las herramientas digitales estuvo condicionado por factores institucionales como la infraestructura, el soporte técnico, la capacitación docente y la coherencia con los modelos pedagógicos adoptados [10,26]. En este sentido, los resultados mostraron que las instituciones con estrategias tecnológicas integrales lograron una mayor articulación entre innovación tecnológica y calidad educativa [21,35].

3.4. Redes de colaboración y estrategias institucionales de vinculación

El análisis de los estudios evidenció que las redes de colaboración desempeñaron un papel estratégico en la integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria. Los resultados mostraron que la cooperación entre universidades, sector productivo y organismos públicos facilitó la transferencia de conocimiento, el desarrollo de competencias aplicadas y la contextualización de los procesos formativos [11,19,24].

No obstante, la literatura también identificó limitaciones en la consolidación de estas redes, relacionadas con la falta de políticas institucionales claras, escasa coordinación interinstitucional y restricciones de financiamiento [9,34]. A pesar de ello, los estudios coincidieron en que las estrategias de vinculación bien estructuradas fortalecieron la pertinencia social de la educación superior y contribuyeron a la sostenibilidad de los procesos de transformación digital [24,28].

1. Discusión

Los resultados de la presente revisión sistemática confirman que la integración efectiva de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria constituye un proceso complejo, multidimensional y eminentemente institucional, que trasciende la simple adopción de herramientas tecnológicas. En concordancia con estudios previos, la evidencia analizada muestra que las estrategias institucionales juegan un papel determinante en la sostenibilidad y el impacto pedagógico de la transformación digital en la educación superior [1,4,21]. Este hallazgo refuerza la hipótesis de trabajo planteada, según la cual la articulación entre formación docente, infraestructura tecnológica y redes de colaboración resulta indispensable para una integración efectiva de las tecnologías 4.0.

En relación con la formación docente, los resultados son consistentes con investigaciones que destacan el desarrollo de competencias digitales como un factor crítico para la innovación educativa en la era de la Educación 4.0 [8,18,26]. La discusión de los hallazgos sugiere que la capacitación docente adquiere mayor efectividad cuando se orienta a la aplicación pedagógica de las tecnologías y se vincula con los objetivos estratégicos institucionales, tal como señalan estudios previos sobre transformación digital universitaria [10,21]. No obstante, los resultados también evidencian limitaciones estructurales persistentes, como la resistencia al cambio y la sobrecarga laboral docente, las cuales ya han sido reportadas en contextos educativos diversos [15,30]. Estas limitaciones indican que la formación, aunque necesaria, no resulta suficiente si no se acompaña de incentivos, liderazgo académico y una cultura institucional favorable a la innovación.

Respecto a las herramientas tecnológicas y entornos digitales, la discusión de los resultados confirma que su impacto educativo depende menos del nivel de sofisticación tecnológica y más de su integración pedagógica y organizacional. Este hallazgo coincide con revisiones previas que advierten que la tecnología, por sí sola, no garantiza mejoras en la calidad educativa [1,29]. En este sentido, los resultados se alinean con estudios que subrayan la importancia de la coherencia entre modelos pedagógicos, soporte técnico y capacidades docentes para maximizar el potencial de las tecnologías 4.0 en la docencia universitaria [5,25,32]. Sin embargo, la evidencia también muestra que muchas instituciones continúan adoptando tecnologías de manera fragmentada, lo que limita su impacto y genera brechas entre innovación tecnológica y práctica educativa efectiva.

En cuanto a las redes de colaboración y estrategias de vinculación, los resultados refuerzan la idea de que la interacción entre universidades, sector productivo y organismos públicos constituye un componente clave para la transferencia de conocimiento y la pertinencia de la formación universitaria [11,19,24]. Desde una perspectiva más amplia, estos hallazgos se relacionan con enfoques de desarrollo territorial e innovación sistémica, que reconocen el valor de la cooperación interinstitucional para enfrentar los desafíos de la transformación digital [4,34]. No obstante, la discusión también revela limitaciones importantes, como la falta de marcos normativos claros y de mecanismos sostenibles de financiamiento, lo que reduce el alcance de estas redes en algunos

contextos [9,28]. Estas restricciones evidencian que la vinculación institucional requiere ser concebida como una política estratégica y no como una acción aislada.

Desde una valoración crítica, los resultados de esta revisión presentan alcances y limitaciones que deben ser considerados. Entre los principales alcances, se destaca la sistematización de evidencia reciente y diversa sobre tecnologías 4.0 y docencia universitaria, lo que permite identificar patrones comunes y tendencias emergentes en distintos contextos educativos. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos limita la posibilidad de generalizar los hallazgos y de establecer relaciones causales directas. Asimismo, la dependencia de fuentes secundarias y la ausencia de estudios longitudinales en algunos contextos restringen la profundidad del análisis comparativo.

En un contexto más amplio, los hallazgos de esta revisión aportan implicaciones relevantes para la gestión universitaria, la política educativa y la investigación académica. La evidencia sugiere que las instituciones de educación superior deben avanzar hacia modelos de transformación digital integrales, en los que las tecnologías 4.0 se articulen con procesos formativos, estructuras organizativas y redes de colaboración, contribuyendo así a la calidad, equidad y pertinencia de la educación superior [21,35]. Desde esta perspectiva, la integración tecnológica se configura como un medio para fortalecer el aprendizaje y la innovación, y no como un fin en sí mismo.

Finalmente, la discusión permite identificar líneas futuras de investigación, orientadas a profundizar en estudios empíricos que evalúen el impacto de estrategias institucionales específicas, el desarrollo de modelos de evaluación de competencias docentes en Educación 4.0 y el análisis comparativo entre contextos regionales. Asimismo, se reconoce la necesidad de investigaciones longitudinales que permitan comprender la sostenibilidad de los procesos de transformación digital en la docencia universitaria y su incidencia en los resultados de aprendizaje y la inclusión educativa.

2. Conclusión

El presente estudio permitió analizar de manera sistemática las estrategias institucionales orientadas a la integración efectiva de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria, evidenciando que este proceso constituye un fenómeno complejo que requiere un enfoque integral y articulado. Los resultados obtenidos demostraron que la incorporación de tecnologías emergentes en la educación superior no puede ser comprendida únicamente desde una perspectiva técnica, sino que depende de decisiones estratégicas institucionales que articulen formación docente, infraestructura tecnológica y mecanismos de colaboración interinstitucional.

En relación con el objetivo principal de la investigación, se constató que las estrategias institucionales más efectivas fueron aquellas que integraron de forma coherente la capacitación docente, la selección estratégica de herramientas tecnológicas y la vinculación con actores externos. Este hallazgo permitió confirmar que la transformación digital universitaria alcanza mayor impacto cuando se concibe como un proceso sistémico y no como un conjunto de acciones aisladas. En este sentido, la investigación aporta evidencia que refuerza la necesidad de modelos institucionales orientados a la sostenibilidad y la coherencia pedagógica de la Educación 4.0.

Las conclusiones derivadas del análisis resaltaron que la formación docente constituye el eje estructural para la integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria. No obstante, se evidenció que la capacitación, por sí sola, resulta insuficiente si no se acompaña de una cultura organizacional que promueva la innovación, el liderazgo académico y el reconocimiento de la práctica docente. Este resultado permitió ampliar la comprensión del rol del docente, no solo como usuario de tecnología, sino como agente clave de transformación educativa.

Asimismo, se concluyó que las herramientas tecnológicas asociadas a la Industria 4.0 generan aportes significativos en términos de flexibilidad, personalización y seguimiento del aprendizaje cuando su implementación se encuentra alineada con modelos pedagógicos claros y con soporte

institucional adecuado. La investigación evidenció que la tecnología adquiere valor educativo cuando se integra de manera intencionada en los procesos de enseñanza–aprendizaje, evitando enfoques centrados exclusivamente en la innovación tecnológica sin fundamento pedagógico.

Por otra parte, las conclusiones pusieron de manifiesto la relevancia de las redes de colaboración institucional como un componente estratégico para fortalecer la pertinencia social y académica de la educación superior. La vinculación entre universidades, sector productivo y organismos públicos se configuró como un mecanismo clave para la transferencia de conocimiento, la contextualización del aprendizaje y la sostenibilidad de las estrategias de transformación digital. Este resultado subrayó la necesidad de consolidar políticas institucionales que fortalezcan la cooperación interinstitucional como parte de la gestión universitaria.

Desde una perspectiva científica, el principal aporte de esta investigación radica en la sistematización y análisis crítico de la evidencia existente sobre la integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria, contribuyendo a reducir la dispersión conceptual identificada en la literatura. El estudio proporciona un marco analítico que permite comprender la interdependencia entre formación docente, tecnología y colaboración institucional, ofreciendo una base sólida para futuras investigaciones y para el diseño de políticas educativas en el ámbito universitario.

Las conclusiones alcanzadas evidenciaron que la integración de tecnologías 4.0 en la docencia universitaria no debe ser concebida como un fin en sí mismo, sino como un medio para fortalecer la calidad, equidad y pertinencia de la educación superior. Este enfoque contribuye a orientar a las instituciones hacia procesos de transformación digital más reflexivos, sostenibles y centrados en el aprendizaje, reafirmando el cumplimiento del objetivo planteado en la investigación.

Financiamiento: Los autores financiaron a integridad el estudio.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. Analuisa FRL, Analuisa FRL (2023) Relación de las tecnologías de la industria 4.0 en el desarrollo empresarial. Una revisión de literatura. Vivat academia (Alcalá de Henares). <https://doi.org/10.15178/VA.2023.156.E1473>
2. Aparicio JEV (2014) Educación permanente: los programas universitarios para mayores en España como respuesta a una nueva realidad social¹. Revista de la Educación Superior 43:117–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.03.003>
3. Bai C, Dallasega P, Orzes G, Sarkis J (2020) Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. Int J Prod Econ. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2020.107776>
4. Basco AI, Béliz G, Coatz D, Garnero P (2018) Industria 4.0: Fabricando el Futuro. <https://doi.org/10.18235/0001229>
5. Cajamarca–Correa MA, Cangas–Cadena AL, Sánchez–Simbaña SE, Pérez–Guillermo AG (2024) Nuevas tendencias en el uso de recursos y herramientas de la Tecnología Educativa para la Educación Universitaria. Journal of Economic and Social Science Research. <https://doi.org/10.55813/GAEA/JESSR/V4/N3/124>
6. Camargo AF, Méndez LSA (2021) Tecnologías 4.0: El Desafío De La Educación Media En Colombia. <https://doi.org/10.48204/J.SOCIETAS.V23N1A1>
7. Casa MMB, Bonifaz A, Moreira FSM (2024) Estrategias institucionales frente a la deserción escolar del estudiantado: una revisión sistemática. Revista Minerva. <https://doi.org/10.53591/MINERVA.V5I8.31>
8. Chida JLC, Huamán CSA, Quintana OV, Sánchez CBM (2025) Competencias digitales TIC en docentes universitarios: retos y oportunidades en el proceso de enseñanza en la era de la educación 4.0. Reincisol. [https://doi.org/10.59282/REINCISOL.V4\(7\)1548-1567](https://doi.org/10.59282/REINCISOL.V4(7)1548-1567)

9. Cobas LCF, Rivero RB, Marín MGV (2022) Validación de un instrumento para el diagnóstico de estrategias institucionales de enfrentamiento al cambio climático. DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)
10. Darias NT, Barujel AG, Lugo MT, Teixeira A (2020) La transformación digital de la docencia universitaria
11. Dias FX, Ventura R, Bueno MP (2023) Transferência de tecnologia na agricultura 4.0. Observatorio de la economía latinoamericana. <https://doi.org/10.55905/OELV21N11-177>
12. Forcadell-Díez L, Pérez G, Fernández A, et al (2025) 978 - CÓMO PROMOVER RELACIONES SALUDABLES Y EQUITATIVAS EN LA EDUCACIÓN FORMAL: MARCO TEÓRICO Y PROPUESTA EDUCATIVA. Gac Sanit 39:107062. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(25\)00801-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0213-9111(25)00801-5)
13. Franco G, Faria ROP, Maciel ALM, Duarte S (2020) Contabilidade 4.0: análise dos avanços dos sistemas de tecnologia da informação no ambiente contábil. CAFI – Contabilidade, Atuária, Finanças & Informação. <https://doi.org/10.23925/CAFI.V4I1.51225>
14. Germano AX dos S, Mello JAVB, Motta WH (2021) Contribuição das tecnologias da indústria 4.0 para a sustentabilidade: uma revisão sistemática. Palavra Clave (La Plata). <https://doi.org/10.24215/18539912E142>
15. Guale DEP, Tomalá YJG, Palacios MAL, et al (2024) Integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y estrategias educativas: desafíos actuales en la educación básica. Conocimiento global. <https://doi.org/10.70165/CGLOBAL.V9I2.382>
16. Inácio D, Drozda FO, Silva W de A, et al (2020) A importância da manufatura aditiva como tecnologia digital para a indústria 4.0: uma revisão sistemática. Revista Competitividade e Sustentabilidade. <https://doi.org/10.48075/COMSUS.V7I3.23861>
17. Iszczuk ACD, Ventris KFD, Pinto GB, et al (2021) EVOLUÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0: DIFICULDADES E OPORTUNIDADES PARA AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. <https://doi.org/10.34117/BJDV7N5-454>
18. Iturralde JAB, Cajas JAR, Cajas EPR, et al (2024) La Necesidad de Capacitación Docente para una Implementación Efectiva de la Tecnología Educativa en el Aula. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V8I2.10676
19. Limaylla AQ, Ramírez LV, Mendieta RAA (2014) Vinculación de Instituciones de Educación Agrícola Superior (IEAS) con sectores productivos. El caso de la residencia profesional en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala (ITAT)1. Revista de la Educación Superior 43:135–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.02.005>
20. Maiguashca G de LÁG, Ortiz ÁMC, Puruncajas JFC, Zhinin GVL (2025) Estrategias Pedagógicas Basadas en Tecnologías Digitales para el Fortalecimiento de Competencias en la Educación Superior. Reincisol. [https://doi.org/10.59282/REINCISOL.V4\(8\)3071-3091](https://doi.org/10.59282/REINCISOL.V4(8)3071-3091)
21. Márquez AMB (2019) Educación 4.0. en las instituciones universitarias
22. Marúm-Espinosa E, Reynoso-Cantú E-L (2014) La importancia de la educación no formal para el desarrollo humano sustentable en México. Revista Iberoamericana de Educación Superior 5:137–155. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(14\)71947-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2007-2872(14)71947-X)
23. Masood T, Sonntag P (2020) Industry 4.0: Adoption challenges and benefits for SMEs. Computers in industry (Print). <https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2020.103261>
24. Meglio MF Di, Harispe A (2015) Estrategias institucionales de “vinculación universitaria” orientadas al desarrollo local. Reflexiones a partir de un estudio de caso. Interações. <https://doi.org/10.20435/INTERACOES.V16I1.110>
25. Montalván-Vélez CL, Mogrovejo-Zambrano JN, Rodríguez-Andrade AE, Andrade-Vaca AL (2024) Adopción y Efectividad de Tecnologías Emergentes en la Educación desde una Perspectiva Administrativa y Gerencial. Journal of Economic and Social Science Research. <https://doi.org/10.55813/GAEA/JESSR/V4/N1/92>
26. Pacheco JMA (2023) Desafíos de la docencia universitaria ante la educación 4.0. e-Revista Multidisciplinaria del Saber. <https://doi.org/10.61286/E-RMS.V1I.11>
27. Pasqualetto O de QF (2021) Tecnologias 4.0, direito ao trabalho e implementação da agenda 2030. Pensar. <https://doi.org/10.5020/2317-2150.2022.12603>

28. Rodríguez-Pérez B, Chalco Alban SS, Salas Salazar MA (2022) ANALYSIS OF THE PERUVIAN CONTEXT FOR THE APPLICATION OF TECHNOLOGIES ASSOCIATED WITH INDUSTRY 4.0; [ANÁLISIS DEL CONTEXTO PERUANO PARA LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS ASOCIADAS A INDUSTRIA 4.0]. Universidad y Sociedad 14:597 – 603
29. Rozo-García F (2020) Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. <https://doi.org/10.18273/REVUIN.V19N2-2020019>
30. Saldívar AHR (2024) Integración de la tecnología en la educación temprana: Beneficios, desafíos y prácticas efectivas. Revista Multidisciplinaria Voces de América y el Caribe. <https://doi.org/10.69821/REMUUVAC.V1I2.118>
31. Santos DRG dos, Volante CR (2018) A IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA SEM FIO NA INDÚSTRIA 4.0. Revista Interface Tecnológica. <https://doi.org/10.31510/INFA.V15I2.487>
32. Silva C, Nascimento JS do, Ferraz MA, et al (2023) Qualidade 4.0: tecnologias emergentes e suas aplicações. Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review). <https://doi.org/10.7769/GESEC.V14I7.2525>
33. Spadinger R (2024) Implementação da tecnologia 5g no contexto da transformação digital e da indústria 4.0. IPEA eBooks. <https://doi.org/10.38116/9786556350660CAP5>
34. Versino MS, Guido L, Gorenstein S, Vidosa R (2023) La promoción de tecnologías 4.0 para las Pequeñas y Medianas Empresas argentinas. Ciencia, tecnología y política. <https://doi.org/10.24215/26183188E103>
35. Villavicencio CMM (2025) Estrategias para la integración de tecnologías en instituciones educativas privadas de Guayaquil-Ecuador: Un análisis multidimensional. Edutec Revista Electrónica de Tecnología Educativa. <https://doi.org/10.21556/EDUTEC.2025.91.3383>



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>