

J-40402082-9

Fundación
Aula
Virtual



ISSN: 2665-0398

Deposito Legal: LA2020000026

Aula Virtual



Generando Conocimiento

<http://www.aulavirtual.web.ve>

Vol. 6 Nº 13 Año 2025

Periodicidad Continua



REVISTA CIENTÍFICA AULA VIRTUAL

Director Editor:

- Dra. Leidy Hernández PhD.
- Dr. Fernando Bárbara

Consejo Asesor:

- MSc. Manuel Mujica
- MSc. Wilman Briceño
- Dra. Harizmar Izquierdo
- Dr. José Gregorio Sánchez

**Revista Científica Arbitrada de
Fundación Aula Virtual**

Email: revista@aulavirtual.web.ve

URL: <http://aulavirtual.web.ve/revista>



Generando Conocimiento

ISSN: 2665-0398
Depósito Legal: LA2020000026
País: Venezuela
Año de Inicio: 2020
Periodicidad: Continua
Sistema de Arbitraje: Revisión por pares. "Doble Ciego"
Licencia: Creative Commons [CC BY NC ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)
Volumen: 6
Número: 13
Año: 2025
Período: Continua-2025
Dirección Fiscal: Av. Libertador, Arca del Norte, Nro. 52D, Barquisimeto estado Lara, Venezuela, C.P. 3001

La Revista seriada Científica Arbitrada e Indexada **Aula Virtual**, es de acceso abierto y en formato electrónico; la misma está orientada a la divulgación de las producciones científicas creadas por investigadores en diversas áreas del conocimiento. Su cobertura temática abarca Tecnología, Ciencias de la Salud, Ciencias Administrativas, Ciencias Sociales, Ciencias Jurídicas y Políticas, Ciencias Exactas y otras áreas afines. Su publicación es **CONTINUA**, indexada y arbitrada por especialistas en el área, bajo la modalidad de doble ciego. Se reciben las producciones tipo: *Artículo Científico* en las diferentes modalidades cualitativas y cuantitativas, *Avances Investigativos*, *Ensayos*, *Reseñas Bibliográficas*, *Ponencias* o *publicaciones derivada de eventos*, y cualquier otro tipo de investigación orientada al tratamiento y profundización de la información de los campos de estudios de las diferentes ciencias. La Revista **Aula Virtual**, busca fomentar la divulgación del conocimiento científico y el pensamiento crítico reflexivo en el ámbito investigativo.



COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA RECIENTE

TECHNOLOGICAL SKILLS IN HIGHER EDUCATION STUDENTS: A SYSTEMATIC REVIEW OF RECENT LITERATURE

Tipo de Publicación: Artículo Científico

Recibido: 06/10/2025

Aceptado: 08/11/2025

Publicado: 19/12/2025

Código Único AV: e601

Páginas: 1(2305-2324)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17992792>

Autores:

Elsa Vásquez Armas

Profesora de Educación Inicial

Maestra en Gestión y Calidad en Educación Superior

 <https://orcid.org/0009-0006-1552-1222>


E-mail: vavasquezar2479@ucvvirtual.edu.pe

Afiliación: Universidad César Vallejo

País: República del Perú

Miguel Angel Sotomayor Moyano

Licenciado en Administración y Negocios Internacionales

 <https://orcid.org/0009-0003-3988-4771>

E-mail: sotomayormiguel999@gmail.com

Afiliación: Investigador independiente

País: República del Perú

Resumen

El estudio tuvo como objetivo sintetizar la evidencia reciente sobre las competencias tecnológicas en estudiantes de educación superior, describir metodologías y contextos investigados, identificar los tipos de competencias abordadas y examinar sus efectos en el aprendizaje. Se desarrolló bajo enfoque cualitativo con diseño de revisión sistemática guiado por PRISMA 2020. La búsqueda se realizó exclusivamente en Scopus (2020–2025), aplicando criterios de inclusión/exclusión y trazabilidad ética. Del proceso se registraron 115 documentos identificados, 48 examinados, 20 evaluados a texto completo y 15 incluidos en la revisión. Los resultados mostraron heterogeneidad metodológica (diseños mixtos, cuantitativos y cualitativos) y una evolución de la competencia digital desde lo instrumental hacia dimensiones cognitivas, éticas y pedagógicas. Predominaron marcos como DigComp 2.2 y líneas sobre alfabetización digital, IA y tecnologías 4.0, vinculadas con aprendizaje autónomo, pensamiento crítico, empleabilidad y bienestar. También se identificaron brechas de conectividad y riesgo de dependencia tecnológica, que exigieron acompañamiento pedagógico y formación ética. Se concluyó que las competencias tecnológicas constituyeron un eje formativo transversal; se recomendó diagnóstico periódico, alineación curricular con marcos internacionales y experiencias auténticas con IA, garantizando equidad y ética en su implementación.

Palabras Clave

Competencias tecnológicas; educación superior; revisión sistemática; alfabetización digital

Abstract

The study aimed to synthesize recent evidence on technological competencies in higher education students, describe the methodologies and contexts investigated, identify the types of competencies addressed, and examine their effects on learning. It was conducted using a qualitative approach with a systematic review design guided by PRISMA 2020. The search was performed exclusively in Scopus (2020–2025), applying inclusion/exclusion criteria and ethical traceability. The process yielded 115 identified documents, 48 examined, 20 evaluated in full text, and 15 included in the review. The results showed methodological heterogeneity (mixed, quantitative, and qualitative designs) and an evolution of digital competence from instrumental to cognitive, ethical, and pedagogical dimensions. Frameworks such as DigComp 2.2 and lines of research on digital literacy, AI, and Industry 4.0 technologies, linked to autonomous learning, critical thinking, employability, and well-being, predominated. Connectivity gaps and the risk of technological dependence were also identified, requiring pedagogical support and ethical training. It was concluded that technological competencies constituted a cross-cutting educational axis; periodic assessments, curricular alignment with international frameworks, and authentic experiences with AI were recommended, ensuring equity and ethics in their implementation.

Keywords

Technological competencies; higher education; systematic review; digital literacy

Introducción

Las competencias tecnológicas constituyeron, en los últimos años, un eje transversal para el aprendizaje, la evaluación y la empleabilidad en la educación superior. La digitalización acelerada de los entornos universitarios transformó profundamente los modelos pedagógicos, exigiendo que los estudiantes desarrollaran habilidades complejas que integraran no solo el dominio técnico, sino también la comprensión crítica, la ética digital y la capacidad de adaptación ante tecnologías emergentes. En este marco, la competencia digital dejó de ser una habilidad instrumental para convertirse en una capacidad estratégica que articulaba conocimientos, actitudes y valores orientados al uso significativo, responsable y creativo de la tecnología (European Commission, 2022).

El marco DigComp 2.2, actualizado en 2022 por la Comisión Europea, fue uno de los referentes conceptuales más influyentes en este ámbito. Dicho modelo estableció más de 250 ejemplos de desempeño en cinco áreas clave: alfabetización informacional, comunicación y colaboración digital, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas. Además de proporcionar un lenguaje común para diseñar planes de estudio y evaluar a los estudiantes, su aplicación trascendió las fronteras europeas y comenzó a adoptarse en universidades de distintas regiones como estándar

de calidad académica y profesional (European Commission, 2022).

Tras la pandemia, la educación híbrida y las prácticas digitales pusieron en evidencia brechas significativas en el nivel de desarrollo de las competencias tecnológicas. Las diferencias entre instituciones, e incluso entre programas de un mismo país, generaron desigualdades en el acceso, la autoeficacia tecnológica y la alfabetización crítica. El informe ICILS (International Computer and Information Literacy Study) 2023, elaborado por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), mostró que las capacidades de alfabetización en información y computación permanecían desiguales, particularmente en el pensamiento computacional y el uso crítico de las tecnologías. Aunque el ICILS se centró en la educación secundaria, sus hallazgos repercutieron directamente en la educación superior, al evidenciar que las cohortes universitarias ingresaban con niveles heterogéneos de competencia digital, lo que obligó a las instituciones a diagnosticar y compensar esas carencias para garantizar la integridad académica y el aprendizaje profundo (Fraillon et al., 2025).

En los años recientes, se registraron avances sustanciales en la validación psicométrica de instrumentos de medición de competencias tecnológicas en estudiantes universitarios. Estudios como el de Mejías et al., (2024) desarrollaron

escalas adaptadas al contexto de educación superior, abarcando dimensiones como la creación de contenido académico, la comunicación colaborativa, la gestión de la información y la seguridad digital. Estas herramientas aportaron evidencia empírica sólida para la investigación educativa y para el diseño de políticas institucionales.

Sin embargo, la proliferación de instrumentos no validados y los sesgos culturales o contextuales dificultaron la comparabilidad entre regiones, limitando la posibilidad de establecer diagnósticos longitudinales precisos (López et al., 2024). Tales desafíos justificaron la necesidad de revisiones sistemáticas que clasificaran los marcos conceptuales, las taxonomías y las métricas existentes, evaluando la calidad metodológica de los estudios más recientes.

En este escenario de constante transformación, la irrupción de la inteligencia artificial (IA) amplió aún más la discusión sobre las competencias tecnológicas. La IA generativa, en particular, redefinió los límites entre la producción humana y automatizada de conocimiento. Según Al Kaabi (2025), el uso excesivo de herramientas de IA en el aprendizaje universitario afectó la capacidad de pensamiento crítico y la preparación profesional de los estudiantes, quienes tendieron a depender de la automatización más que de la reflexión autónoma. Sin embargo, el autor también reconoció que, bajo

condiciones adecuadas de guía pedagógica, la IA podía potenciar la creatividad, la autoeficacia y la disposición para el aprendizaje continuo. Este hallazgo evidenció que la competencia tecnológica debía concebirse desde una perspectiva ética y cognitiva, centrada en la formación de juicio crítico más que en la mera operatividad técnica.

El panorama internacional reforzó esa visión. Budić et al., (2025), en un estudio con estudiantes de educación superior en Croacia, demostraron que las competencias TIC estaban estrechamente vinculadas con las preferencias comunicativas y culturales del alumnado. Los autores señalaron que el nivel de dominio tecnológico variaba según las experiencias previas, la motivación y la cultura institucional, lo que afectaba la participación y la colaboración digital. En consecuencia, las universidades debían asumir un papel activo en la creación de entornos digitales inclusivos y culturalmente adaptados que promovieran la equidad en el desarrollo de competencias.

Asimismo, el estudio de Chen et al., (2025) resaltó el impacto del aprendizaje colaborativo mediado por tecnología en el fortalecimiento de la alfabetización científica y el conocimiento disciplinar en entornos rurales. Los resultados mostraron que el uso de entornos tecnológicos colaborativos mejoró las competencias TIC y la comprensión conceptual de los estudiantes, reforzando la idea de que las tecnologías no solo

facilitan la transmisión de información, sino que transforman la naturaleza del aprendizaje al promover la investigación activa y el pensamiento científico. Estos hallazgos aportaron evidencia relevante para los programas universitarios que buscan integrar la tecnología como herramienta cognitiva y no solo como recurso instrumental.

Por otro lado, las transformaciones digitales en la docencia universitaria evidenciaron brechas estructurales y de género. Jiménez (2025) demostró que las profesoras de educación secundaria y superior enfrentaban obstáculos emocionales y de autoeficacia frente a la adopción de tecnologías emergentes, especialmente la inteligencia artificial. Su investigación subrayó que el empoderamiento tecnológico femenino aún se caracterizaba por una orientación instrumental y no crítica, lo que limitaba la apropiación plena de las competencias digitales docentes. Esta situación reflejó un fenómeno más amplio: la necesidad de comprender las competencias tecnológicas desde una perspectiva interseccional, considerando factores como el género, la cultura y la profesión docente.

Del mismo modo, los debates contemporáneos sobre la transformación digital en la educación no pueden desvincularse de su dimensión política y económica. Mamanazarov et al., (2025) argumentaron que el desarrollo de competencias digitales debía entenderse como parte de un proceso de innovación del capital humano

sustentado en la interacción entre educación, derecho y economía. Su modelo Law–Tech–Culture propuso una triada conceptual para vincular la alfabetización tecnológica con la equidad, la regulación ética y la sostenibilidad. Esta visión resultó esencial para las instituciones de educación superior, al evidenciar que la competencia digital no era un fin en sí mismo, sino un medio para garantizar la justicia tecnológica y la ciudadanía digital responsable.

La UNESCO (2025) reforzó estos planteamientos al señalar que la digitalización educativa debía orientarse por criterios de equidad, ética y calidad, evitando reproducir desigualdades o prácticas discriminatorias. Las políticas sobre inteligencia artificial, datos y aprendizaje digital, recomendadas por este organismo, coincidieron en que el desarrollo de competencias tecnológicas debía articularse con la formación integral, la inclusión social y el bienestar estudiantil. Así, la alfabetización digital crítica se consolidó como un eje esencial para el aprendizaje ético, sostenible y humanista en el siglo XXI.

En conjunto, la literatura reciente mostró que las competencias tecnológicas trascendieron el marco instrumental para integrarse en una visión global de la educación digital, en la que confluyeron factores pedagógicos, cognitivos, culturales y éticos. Esta revisión sistemática, buscó sintetizar la evidencia científica más reciente sobre las

competencias tecnológicas en estudiantes de educación superior, identificando sus características, aplicaciones y efectos en el proceso de aprendizaje. Asimismo, se propuso describir las metodologías y contextos educativos en los que estas competencias fueron investigadas, identificar los tipos de competencias más abordados en la literatura reciente y examinar los efectos de su desarrollo sobre el aprendizaje universitario.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y adoptó un diseño de revisión sistemática de la literatura para sintetizar la evidencia reciente sobre competencias tecnológicas en estudiantes de educación superior. La conducción del estudio se rigió por los lineamientos de la declaración PRISMA 2020, lo que aseguró la transparencia, exhaustividad y trazabilidad en cada fase del proceso (Page et al., 2021). Esta elección metodológica resultó adecuada para identificar patrones, vacíos y convergencias empíricas y conceptuales en un periodo caracterizado por la acelerada digitalización educativa documentada por organismos internacionales (European Commission, 2022; UNESCO, 2025).

La búsqueda bibliográfica se efectuó exclusivamente en Scopus, por su amplia cobertura interdisciplinaria y su control de calidad editorial. Se delimitó el periodo 2020–2025 con el fin de recuperar estudios que reflejaran transformaciones

recientes en la integración tecnológica y en el desarrollo de habilidades digitales en el ámbito universitario, especialmente tras los cambios acelerados por la pandemia (European Commission, 2022; UNESCO, 2025). La estrategia empleó operadores booleanos y descriptores en inglés y español, por ejemplo, (“technological competences” AND “higher education students”), (“digital skills” AND “university”), y (“competencias tecnológicas” AND “educación superior”), restringiendo los resultados a artículos originales publicados en revistas indexadas, con texto completo disponible y revisión por pares.

Se excluyeron editoriales, capítulos de libro, tesis, informes institucionales y actas de congreso, así como duplicados, para garantizar pertinencia y comparabilidad, en consonancia con recomendaciones metodológicas recientes en evaluación de competencias digitales en educación superior (López et al., 2024; Mejías-Acosta et al., 2024).

El proceso de selección siguió las tres fases establecidas por PRISMA. En identificación, la búsqueda recuperó Scopus ($n = 115$) registros. Antes del cribado, se aplicaron filtros y límites propios de la base, mediante los cuales se eliminaron 67 registros, quedando 48 artículos examinados. En cribado, la lectura de títulos y resúmenes condujo a la exclusión de 19 trabajos por no alinearse con el foco temático. De esta fase

derivó la recuperación de 29 artículos a texto completo; sin embargo, 5 informes no se recuperaron (acceso no disponible). En elegibilidad, se revisaron 20 artículos en texto completo y se excluyeron 9 por contenido no alineado con el propósito de la revisión; finalmente, 15 estudios cumplieron los criterios y se incluyeron en la revisión. Estas cifras se reflejaron en el diagrama de flujo PRISMA del manuscrito, mostrando el número de registros identificados, filtrados, excluidos y seleccionados en cada fase.

Concluida la selección, los estudios se codificaron en una matriz de análisis (autor, año, contexto, diseño, tipo de competencia, instrumentos y hallazgos), lo que facilitó la sistematización y la comparación entre metodologías y contextos educativos. El análisis se llevó a cabo mediante síntesis cualitativa interpretativa, identificando convergencias y divergencias entre los resultados, la coherencia metodológica y la pertinencia de los instrumentos para valorar competencias tecnológicas. Este enfoque permitió articular los hallazgos con marcos de referencia y directrices vigentes en alfabetización y competencia digital en educación superior, así como con recomendaciones comparativas internacionales (López et al., 2024; Mejías et al., 2024; Fraillon et al., 2025).

En términos éticos, el estudio se basó exclusivamente en fuentes bibliográficas públicas y no implicó recolección de datos personales ni

intervención con participantes humanos; en consecuencia, no requirió aprobación de un comité de ética. Aun así, se preservaron los principios de integridad académica, transparencia y reconocimiento de autoría, asegurando la trazabilidad de la información y la fidelidad de las citas, de acuerdo con las buenas prácticas internacionales en investigación científica (Ver Figura 1).

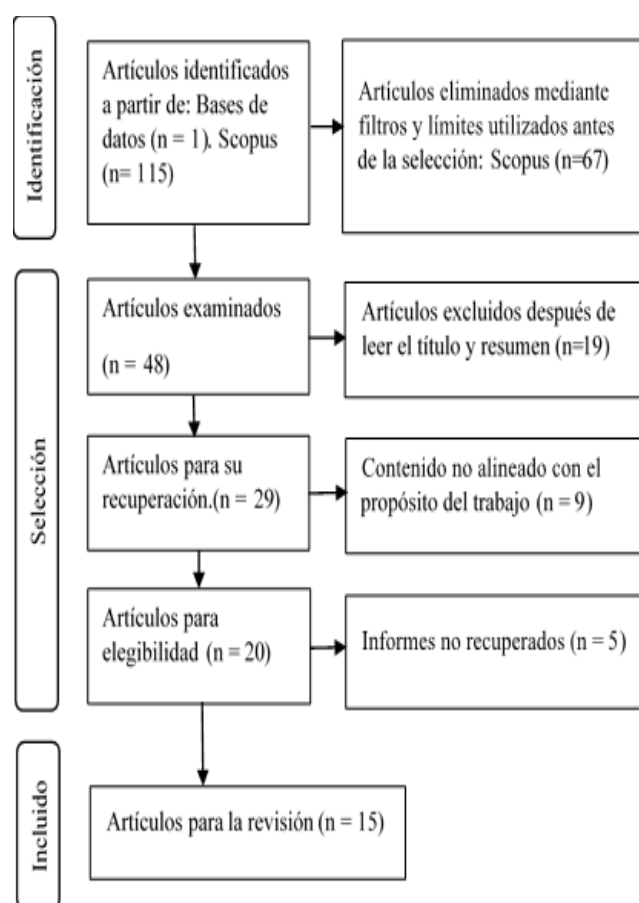


Figura 1. Diagrama método Prisma

Desarrollo

Los datos obtenidos a lo largo de la investigación se ordenaron siguiendo la secuencia

de los objetivos, lo que permitió describir los principales descubrimientos surgidos del examen de la información reunida (Ver Tabla 1).

Describir las metodologías y contextos educativos en los que se ha investigado el desarrollo de competencias tecnológicas en estudiantes de educación superior		
Autor/año	Metodología	Hallazgos principales
Tan et al., (2025)	Enfoque mixto: cuestionarios y observación de clases, con análisis SEM y CFA	Se confirmó que la competencia en IA predijo positivamente el TPACK, el cual medió la relación con el rendimiento docente; el desempeño mejoró con mayor integración tecnológica y ética profesional.
Aljaaidi et al., (2025)	Enfoque cuantitativo descriptivo con encuesta online a 140 estudiantes; análisis estadístico (SPSS, PCA, ANOVA, Alfa de Cronbach)	Se detectó una brecha entre las competencias tecnológicas y las demandas laborales; la formación práctica en software especializado mejoró la empleabilidad y apoyó los ODS 4 y 8 conforme a la Visión 2030 saudí.
Necip et al., (2025)	Enfoque mixto secuencial: análisis curricular, encuesta nacional a 178 egresados y entrevistas grupales; análisis en ATLAS.ti y NVIVO	Se observó un enfoque aplicado en la alfabetización tecnológica; los estudiantes valoraron el aprendizaje práctico y la autoeficacia, pero destacaron carencias en pensamiento crítico, ética y formación docente en tecnologías emergentes.
Al-Hazaima et al., (2025)	Estudio cuantitativo transversal con PLS-SEM y ANN; muestra de 375 participantes; análisis con Smart-PLS 4.0	La alfabetización digital, adopción de IA, imagen institucional e innovación social influyeron positivamente en la educación contable sostenible; el liderazgo en sostenibilidad moderó las relaciones,

		destacando la innovación social como el predictor más relevante.
Huang et al., (2025)	Estudio cualitativo con entrevistas semiestructuradas a 7 residentes; análisis temático inductivo según Braun y Clarke	Se identificaron limitaciones en el uso de notas de campo, como carga administrativa y poca claridad en expectativas. Se propusieron mejoras tecnológicas, plataformas móviles y directrices más claras para optimizar la retroalimentación.
Dávila et al., (2025)	Estudio cuantitativo, transversal y explicativo; muestra de 301 egresados; análisis con SEM en R (Lavaan)	Las habilidades blandas y el uso de tecnologías 4.0 influyeron positivamente en el desarrollo profesional, mediadas por el bienestar psicológico. El modelo SEM mostró excelente ajuste (CFI = 0.960; RMSEA = 0.068).
Sumner et al., (2025)	Estudio cualitativo interpretivista con grupos focales y entrevistas semiestructuradas; análisis temático y Framework Analysis según COREQ	Se identificaron cuatro dominios esenciales de competencia digital: comprensión del ecosistema de salud digital, gestión ética de datos, dominio de herramientas tecnológicas y práctica basada en evidencia, integrables sin sobrecargar el currículo médico.
Boeris (2024)	Análisis documental y revisión crítica de planes de estudio y relatorías académicas del Mercosur	Se observó una evolución de los contenidos tecnológicos, pasando de un enfoque transversal a uno específico; se propuso integrar IA, aprendizaje colaborativo y resolución de problemas como estrategias pedagógicas clave.
Zeng et al., (2025)	Estudio cuantitativo transversal con encuesta Likert (690 válidos); PLS-SEM en	La curiosidad en clase predijo creatividad; deseo de conocimiento e interés situacional

	SmartPLS 4; fiabilidad/validez (α , CR, AVE); bootstrapping; pruebas de mediación y moderación.	mediaron; apoyo docente percibido moderó curiosidad \rightarrow deseo; efectos directos y mediadores resultaron significativos; mediciones mostraron adecuada fiabilidad y validez.			desempeño y profundidad cognitiva.
			Juasirip ukdee et al., (2025)	Enfoque mixto: encuesta a 421 estudiantes y entrevistas a 31 expertos industriales; análisis descriptivo y validación mediante modelo de cuatro dimensiones.	Se identificaron brechas significativas entre expectativas de expertos y autoevaluaciones estudiantiles en competencias tecnológicas y verdes; se recomendó reformar el currículo con aprendizaje mixto y colaboración industria-academia.
Sarubbi-Baltazar et al., (2025)	Enfoque cuantitativo, diseño no experimental y transversal; cuestionario autoadministrado aplicado a 71 estudiantes; análisis factorial exploratorio y de conglomerados jerárquico y K-means	Se identificaron cuatro perfiles: exigentes, competentes digitales, dependientes del material didáctico y con barreras tecnológicas; reflejaron diferencias en competencias digitales, conectividad y expectativas de diseño instruccional.			
			Bakar et al., (2025)	Diseño cuantitativo con SEM y análisis temático; muestra de 300 participantes; validación de modelo mediante fiabilidad, validez convergente y discriminante.	El liderazgo transformacional y de apoyo favoreció la integración tecnológica, mejorando el currículo y la competencia estudiantil; el diseño curricular dinámico fortaleció la preparación profesional y la promoción de la salud.
Omirali et al., (2025)	Enfoque mixto: revisión bibliométrica y teórica sobre sistemas multiagente, combinada con encuesta cuantitativa a 150 estudiantes mediante cuestionario Likert; análisis descriptivo y fiabilidad alfa de Cronbach	Los estudiantes mostraron alta utilidad percibida y expectativas positivas sobre los agentes de IA, pero confianza moderada y preocupaciones éticas; el 75 % expresó disposición a usar herramientas basadas en IA para el aprendizaje.			
Tafrova-Grigoriya et al., (2025)	Enfoque mixto con triangulación; encuesta, entrevistas semiestructuradas y observaciones de aula aplicadas a 8 formadores universitarios; análisis descriptivo y de contenido basado en el modelo SQD	Las estrategias más empleadas fueron “modelo a seguir” y “retroalimentación”; experiencias auténticas y reflexión fueron escasas por la falta de práctica en entornos reales; se recomendó adaptar los planes de estudio para fortalecer competencias digitales docentes.			
Yang et al., (2025)	Diseño mixto secuencial explicativo; análisis de registros de ChatGPT, encuestas, entrevistas, reflexiones y minería de texto; muestra de 75 estudiantes	El número de prompts y el nivel de compromiso predijeron significativamente el rendimiento ($\beta = 0.256$, $p < 0.03$; $\beta = 0.267$, $p < 0.05$); se identificaron tres patrones de interacción, destacando los “inquisidores estratégicos” con mayor			

Tabla 1. Aspectos metodológicos

Los estudios revisados en la Tabla 1 mostraron que el desarrollo de competencias tecnológicas tuvo efectos positivos y directos sobre el aprendizaje, la empleabilidad y la formación integral de los universitarios. La alfabetización digital, la inteligencia artificial y las tecnologías 4.0 fortalecieron la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de adaptación a entornos digitalizados. Tan, Cheng & Ling (2025) y Dávila et al., (2025) evidenciaron mejoras en el desempeño docente y profesional, así como en la resiliencia y el bienestar psicológico.

Necip et al., (2025) destacaron el incremento de la autoeficacia y la motivación intrínseca en ciencias biomédicas, mientras que Aljaaidi et al.,

(2025) y Juasiripukdee et al., (2025) demostraron una mayor empleabilidad y alineación con las demandas industriales. Al-Hazaima et al., (2025) resaltaron la personalización del aprendizaje y la conexión con la sostenibilidad. En el campo médico, Sumner et al., (2025) y Bakar et al., (2025) subrayaron la integración tecnológica como promotora de ética digital y práctica basada en evidencia. Finalmente, Huang et al., (2025) y Yang et al., (2025) evidenciaron mejoras en la autorreflexión, la participación y la autonomía pedagógica.

Identificar los tipos de competencias tecnológicas más abordados en la literatura científica reciente y sus principales características en el ámbito universitario	
Autor/año	Hallazgos principales
Tan et al., (2025)	Se analizaron competencias en inteligencia artificial basadas en el modelo TPACK, destacando dominio tecnológico, integración pedagógica, conocimiento ético y capacidad para aplicar herramientas de IA en entornos universitarios.
Aljaai et al., (2025)	Se identificaron competencias tecnológicas centradas en el manejo de software especializado, alfabetización digital, análisis de datos, pensamiento crítico y adaptación a tecnologías emergentes alineadas con los ODS 4 y 8.
Necip et al., (2025)	Se abordaron competencias de alfabetización tecnológica orientadas al uso de tecnologías aplicadas, pensamiento crítico, ética digital y aprendizaje práctico en entornos clínicos y académicos de las ciencias biomédicas.
Al-Hazaima et al., (2025)	Competencias de alfabetización digital: resolver problemas TIC; aprender tecnologías nuevas; mantenerse al día; conocimiento amplio de tecnologías; habilidades técnicas para producir artefactos académicos (documentos, informes, presentaciones); uso de aplicaciones para evidenciar comprensión.
Huang et al., (2025)	Competencias digitales aplicadas a la retroalimentación clínica: manejo de herramientas web, plataformas de aprendizaje y uso reflexivo de

	notas de campo como instrumentos digitales de evaluación.
Dávila et al., (2025)	Competencias digitales vinculadas a la Industria 4.0: dominio de tecnologías habilitadoras (IA, IoT, big data, cloud computing), alfabetización digital, adaptabilidad tecnológica y pensamiento sistémico.
Sumner et al., (2025)	Competencias en salud digital: comprensión del ecosistema local, alfabetización informacional ética y segura, dominio de herramientas digitales y práctica basada en evidencia. Enfatizó profesionalismo digital y uso responsable de IA.
Boeris (2024)	Competencias tecnológicas en bibliotecología: alfabetización informática avanzada, pensamiento computacional, manejo de software libre, automatización, digitalización y comprensión crítica de tecnologías e inteligencia artificial.
Zeng et al., (2025)	Competencias tecnológicas cognitivas y motivacionales: curiosidad, interés situacional y deseo de conocimiento; uso de plataformas digitales y herramientas interactivas para fomentar creatividad y participación.
Sarubi-Baltazar et al., (2025)	Competencias digitales en entornos virtuales: alfabetización tecnológica, manejo de plataformas educativas, autonomía digital, pensamiento crítico y capacidad de adaptación al aprendizaje a distancia.
Omira et al., (2025)	Analizó competencias digitales vinculadas a confianza tecnológica, alfabetización en IA, manejo ético de datos y adaptación al uso de sistemas multiagente en entornos universitarios.
Tafrova-Grigoreva et al., (2025)	Se abordaron competencias digitales pedagógicas basadas en el modelo SQD, destacando estrategias de diseño instruccional, retroalimentación continua, colaboración y modelado docente en formación universitaria.
Yang et al., (2025)	Se abordaron competencias digitales relacionadas con autoeficacia tecnológica, alfabetización en IA generativa, diseño de prompts y pensamiento crítico mediante interacción con ChatGPT en cursos universitarios.
Juasiripukdee et al., (2025)	Se identificaron cuatro competencias esenciales: tecnológicas, verdes, del siglo XXI y de pensamiento futuro, destacando habilidades en IA, IoT, robótica, Big Data, sostenibilidad ambiental y pensamiento crítico.
Bakar et al., (2025)	Se abordaron competencias digitales centradas en liderazgo transformacional, integración tecnológica, diseño curricular adaptativo y aplicación de estrategias de promoción de la salud en la educación médica.

Tabla 2. Análisis principales características

El análisis de la Tabla 2 evidenció una amplia diversidad de competencias tecnológicas investigadas en el contexto universitario, las cuales reflejaron una evolución desde habilidades instrumentales hacia competencias integrales que combinan dimensiones cognitivas, éticas y pedagógicas. Los estudios revisados coincidieron en que el desarrollo tecnológico en la educación superior requiere no solo el dominio técnico, sino también la capacidad de aplicar la tecnología con sentido crítico, creativo y ético.

En los trabajos de Tan, Cheng & Ling (2025) y Dávila et al., (2025) se destacaron las competencias asociadas a la inteligencia artificial y las tecnologías 4.0, abordando el dominio técnico, la integración pedagógica y el pensamiento sistémico como pilares para la formación profesional contemporánea. En una línea similar, Juasiripukdee, Srisuksai & Nadprasert (2025) propusieron una visión ampliada de las competencias del siglo XXI, integrando habilidades verdes, sostenibilidad ambiental y pensamiento futuro, lo que evidencia la convergencia entre tecnología y responsabilidad social.

Por su parte, Aljaaidi et al., (2025) y Al-Hazaima et al., (2025) resaltaron la alfabetización digital y el manejo de software especializado como competencias fundamentales para la empleabilidad y la innovación educativa. Estas investigaciones demostraron que la capacidad de resolver problemas

tecnológicos, aprender de manera autónoma y mantenerse actualizado son indicadores clave de competencia tecnológica en el entorno universitario.

En el ámbito de la salud y las ciencias aplicadas, los estudios de Sumner et al., (2025), Huang et al., (2025) y Bakar, Astuti & Karyono (2025) identificaron competencias vinculadas al uso ético de datos, la integración de herramientas digitales en la práctica profesional y la promoción del liderazgo transformacional en entornos clínicos y académicos. Estas investigaciones subrayaron la necesidad de combinar destrezas digitales con valores de responsabilidad, colaboración y pensamiento crítico.

Finalmente, autores como Boeris (2024) y Omirali, Kozhakhmet & Zhumaliyeva (2025) destacaron la alfabetización informática avanzada y el pensamiento computacional como elementos esenciales para comprender e implementar tecnologías emergentes, mientras que Tafrova-Grigorova et al., (2025) enfatizaron las competencias pedagógicas digitales centradas en el diseño instruccional y la retroalimentación continua.

Examinar los efectos del desarrollo de competencias tecnológicas sobre el aprendizaje de los estudiantes de educación superior, a partir de la evidencia reportada en los estudios recientes		Sarubi-Baltazar et al., (2025)	El desarrollo de competencias digitales permitió identificar perfiles estudiantiles diferenciados y mejorar la equidad educativa. Favoreció autonomía, inclusión, permanencia y resiliencia en la educación virtual.
Autor/año	Hallazgos principales	Omira et al., (2025)	El desarrollo de dichas competencias incrementó la disposición y eficacia del aprendizaje, favoreciendo la autonomía, la personalización educativa y la alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
Tan et al., (2025)	La competencia en IA fortaleció significativamente el TPACK docente, mejorando la planificación, instrucción y desempeño profesional, con efectos indirectos positivos sobre la eficacia y calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.	Tafrova-Grigorova et al., (2025)	El fortalecimiento de estas competencias promovió integración tecnológica efectiva, desarrollo del pensamiento reflexivo y mayor autonomía pedagógica en la preparación de futuros docentes de ciencias.
Aljaaidi et al., (2025)	El fortalecimiento de estas competencias incrementó la empleabilidad, mejoró la confianza tecnológica y promovió un aprendizaje práctico mediante laboratorios y programas de capacitación vinculados al mercado laboral.	Yang et al., (2025)	El desarrollo de estas competencias fortaleció la participación, el desempeño académico y la autorregulación del aprendizaje, aunque reveló dependencia tecnológica y necesidad de formación explícita en ingeniería de prompts y ética digital.
Necip et al., (2025)	El desarrollo de competencias tecnológicas incrementó la autoeficacia, la motivación intrínseca y la preparación para la innovación, mejorando la integración teoría-práctica y la adaptación a contextos sanitarios digitalizados.	Juasiripukdee et al., (2025)	El fortalecimiento de estas competencias redujo la brecha entre formación académica y requerimientos industriales, promoviendo empleabilidad, sostenibilidad, innovación y preparación para la industria inteligente y el aprendizaje continuo.
Al-Hazaima et al., (2025)	El desarrollo de alfabetización digital y la adopción de IA mostró efectos positivos en logros y resultados de aprendizaje: personalizó experiencias, facilitó acceso a datos ambientales en tiempo real y fortaleció el vínculo crítico con desafíos de sostenibilidad.	Bakar et al., (2025)	La incorporación de estas competencias fortaleció la preparación profesional, incrementó la competencia práctica y alineó el currículo con políticas sanitarias y objetivos de sostenibilidad educativa.
Huang et al., (2025)	El uso de notas digitales mejoró la autorreflexión, facilitó el seguimiento del progreso y promovió aprendizaje autónomo. Las limitaciones técnicas impulsaron propuestas de plataformas móviles más efectivas y usables.		
Dávila et al., (2025)	El desarrollo de competencias tecnológicas mejoró la empleabilidad, la resiliencia profesional y el bienestar psicológico; los egresados con alta autoconfianza tecnológica mostraron mayor crecimiento y aprendizaje adaptativo.		
Sumner et al., (2025)	El fortalecimiento de estas competencias permitió mayor confianza, pensamiento crítico y preparación clínica. Favoreció el aprendizaje autónomo, la ética digital y la integración de tecnologías en entornos educativos médicos.		
Boeris (2024)	El fortalecimiento de estas competencias mejoró la capacidad de análisis, la resolución de problemas, la colaboración y la inclusión digital; además, fomentó aprendizaje activo y pensamiento crítico frente a la IA.		
Zeng et al., (2025)	La curiosidad en el aula potenció la creatividad mediante la motivación intrínseca y la autorregulación; el apoyo docente fortaleció el aprendizaje autónomo, la retención y la innovación en entornos digitales.		

Tabla 3. Efectos reportados

Los resultados presentados en la Tabla 3 evidenciaron que el desarrollo de competencias tecnológicas generó efectos sustancialmente positivos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la empleabilidad y la formación integral de los estudiantes universitarios. En términos generales, los estudios coincidieron en que la incorporación sistemática de la alfabetización digital, la inteligencia artificial y las tecnologías 4.0 fortaleció la autonomía, el pensamiento crítico y la adaptación a entornos académicos y laborales altamente digitalizados.

En investigaciones como las de Tan, Cheng & Ling (2025) y Dávila et al., (2025), se observó que la competencia en inteligencia artificial y en tecnologías emergentes mejoró el desempeño docente y profesional al potenciar la planificación pedagógica, el bienestar psicológico y la resiliencia. Estos hallazgos resaltaron que el dominio tecnológico se tradujo en mayor eficacia educativa y en un aprendizaje más flexible y autorregulado. De manera similar, Necip et al., (2025) demostraron que las competencias tecnológicas fomentaron la autoeficacia, la motivación intrínseca y la innovación en contextos de ciencias biomédicas, vinculando teoría y práctica en escenarios digitalizados.

Por otro lado, investigaciones como las de Aljaaidi et al., (2025) y Juasiripukdee, Srisuksai & Nadprasert (2025) evidenciaron que el fortalecimiento de competencias tecnológicas incrementó la empleabilidad y redujo la brecha entre formación académica e industria, alineando la educación superior con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En tanto, Al-Hazaima et al., (2025) destacaron la influencia de la alfabetización digital en la personalización del aprendizaje y en la conexión con desafíos globales como la sostenibilidad.

En el ámbito médico y científico, Sumner et al., (2025) y Bakar, Astuti & Karyono (2025) reportaron que la integración tecnológica promovió

la ética digital, la práctica basada en evidencia y la preparación clínica, mientras que Huang et al., (2025) subrayaron la utilidad de las herramientas digitales para fomentar la autorreflexión y el aprendizaje autónomo. Además, Yang et al., (2025) y Tafrova-Grigorova et al., (2025) indicaron que el uso de IA generativa y entornos virtuales aumentó la participación, el pensamiento reflexivo y la autonomía pedagógica, aunque también reveló dependencia tecnológica.

Discusión de resultados

Los resultados de la revisión mostraron una notable diversidad metodológica en los estudios sobre competencias tecnológicas en educación superior, abarcando diseños mixtos, cuantitativos y cualitativos. Esta heterogeneidad coincidió con lo señalado por López et al., (2024), quienes destacaron que la evaluación de competencias digitales en el ámbito universitario ha evolucionado hacia enfoques combinados que integraron análisis estadísticos y perspectivas interpretativas. En los estudios de Tan, Cheng & Ling (2025) y Dávila et al., (2025), la aplicación de modelos SEM y CFA permitió establecer relaciones significativas entre las competencias tecnológicas y variables como el rendimiento o el bienestar profesional, confirmando la pertinencia de técnicas de modelamiento estructural en la educación superior digitalizada.

Por otro lado, investigaciones como las de Necip et al., (2025) y Al-Hazaima et al., (2025)

complementaron este enfoque mediante análisis cualitativos y multietapa (ATLAS.ti, NVIVO y ANN), lo cual coincidió con la tendencia documentada por Mejías-Acosta et al., (2024), quienes argumentaron que las herramientas mixtas proporcionaban una comprensión más profunda de las dimensiones cognitivas y éticas de la competencia digital. Sin embargo, mientras Necip et al., (2025) enfatizaron la carencia de pensamiento crítico y formación ética en tecnologías emergentes, Al-Hazaima et al., (2025) demostraron que la alfabetización digital y la innovación social podían integrarse eficazmente en la sostenibilidad universitaria, marcando una diferencia conceptual relevante entre la visión técnica y la humanista de la competencia tecnológica.

Asimismo, los estudios de Aljaaidi et al., (2025) y Juasiripukdee et al., (2025) confirmaron la vinculación entre metodologías aplicadas y empleabilidad, en consonancia con el marco de la UNESCO (2025), que planteó la educación digital como motor de equidad y bienestar social. En contraste, Huang et al., (2025) adoptaron un enfoque cualitativo más focalizado en la práctica reflexiva, mostrando que las metodologías basadas en entrevistas temáticas podían identificar debilidades técnicas que los métodos cuantitativos no capturaban. En conjunto, las coincidencias entre estudios cuantitativos y cualitativos reforzaron que la elección metodológica debía alinearse con la

naturaleza multidimensional de la competencia tecnológica, más que con un paradigma único.

El análisis comparativo evidenció que las competencias tecnológicas en educación superior se abordaron desde perspectivas complementarias: instrumentales, cognitivas, éticas y socio-emocionales. Los hallazgos coincidieron con el marco DigComp 2.2 (European Commission, 2022), que estableció la necesidad de integrar alfabetización informacional, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas como componentes interdependientes. En los estudios de Tan, Cheng & Ling (2025) y Yang et al., (2025), la inteligencia artificial y la alfabetización en IA generativa emergieron como competencias de nueva generación, vinculadas a la planificación pedagógica y la autorregulación del aprendizaje. Esta tendencia reafirmó el desplazamiento de una visión instrumental a una cognitiva y reflexiva de la competencia digital, como anticipó Al Kaabi (2025), al advertir sobre los riesgos de dependencia tecnológica sin guía pedagógica adecuada.

De forma paralela, Aljaaidi et al., (2025) y Al-Hazaima et al., (2025) coincidieron en destacar la alfabetización digital y el dominio de software especializado como competencias críticas para la empleabilidad y la sostenibilidad institucional. Sin embargo, los primeros centraron su análisis en la vinculación con los Objetivos de Desarrollo

Sostenible (ODS 4 y 8), mientras que los segundos lo orientaron hacia la responsabilidad social y la innovación ética. Esta diferencia reflejó la amplitud del constructo “competencia tecnológica”, que puede operacionalizarse tanto desde la productividad como desde la equidad.

Por su parte, Dávila et al., (2025) extendieron la discusión hacia las competencias de la Industria 4.0, integrando tecnologías habilitadoras como IA, IoT y Big Data, mientras que Juasiripukdee et al., (2025) ampliaron el concepto a competencias verdes y de pensamiento futuro, alineadas con la sostenibilidad ambiental. Ambos estudios compartieron una visión prospectiva de las competencias digitales, coherente con la orientación global de la UNESCO (2025) hacia una educación digital ética y sostenible. En contraste, Boeris (2024) y Tafrova-Grigorova et al., (2025) enfatizaron el componente pedagógico, subrayando la necesidad de integrar estrategias de diseño instruccional y modelado docente, en línea con lo propuesto por Jiménez (2025) sobre el empoderamiento tecnológico en la docencia.

De modo similar, Sumner et al., (2025) y Bakar et al., (2025) abordaron competencias tecnológicas aplicadas a la salud digital, la ética de datos y la práctica basada en evidencia, confirmando que la tecnología no solo transformó los medios de aprendizaje, sino también los principios deontológicos del ejercicio profesional. Estas

coincidencias con Mamanazarov et al., (2025), quien propuso el modelo Law–Tech–Culture, reforzaron que la competencia tecnológica debía concebirse como una dimensión integral del desarrollo humano, abarcando justicia digital, ética y sostenibilidad.

Los efectos observados en los estudios revisados demostraron que el desarrollo de competencias tecnológicas produjo mejoras significativas en el rendimiento académico, la empleabilidad y la autonomía estudiantil. En la investigación de Tan, Cheng & Ling (2025), la competencia en inteligencia artificial fortaleció el modelo TPACK, confirmando que la integración pedagógica de la tecnología elevaba la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este hallazgo fue coherente con los planteamientos de Fraillon et al., (2025) en el informe ICILS 2023, que subrayó la correlación entre alfabetización digital y aprendizaje profundo.

Del mismo modo, Dávila et al., (2025) demostraron que la competencia tecnológica incidía positivamente en el bienestar psicológico y la resiliencia profesional, hallazgo coincidente con Necip et al., (2025), quienes observaron que la autoeficacia y la motivación intrínseca aumentaban cuando las tecnologías se integraban en entornos prácticos. En contraste, Yang et al., (2025) identificaron una posible dependencia tecnológica entre los estudiantes, lo que evidenció la necesidad

de reforzar la ética digital y la formación en pensamiento crítico, tal como lo advirtió Al Kaabi (2025).

En el plano institucional, Aljaaidi et al., (2025) y Juasiripukdee et al., (2025) coincidieron en que el fortalecimiento de las competencias digitales redujo la brecha entre formación universitaria y demanda industrial, validando la función estratégica de la educación superior en la preparación para la economía digital. Este resultado respaldó las directrices de la UNESCO (2025), que propuso articular la educación tecnológica con los principios de empleabilidad y equidad social.

En los campos de salud y ciencias aplicadas, Sumner et al., (2025) y Bakar et al., (2025) mostraron que las competencias tecnológicas fomentaron la ética profesional y la práctica basada en evidencia, mientras que Huang et al., (2025) demostraron que el uso de herramientas digitales para la autorreflexión promovió un aprendizaje autónomo y metacognitivo. Por otro lado, Sarubbi-Baltazar et al., (2025) aportaron evidencia sobre la importancia de considerar los perfiles digitales y las condiciones de conectividad como factores determinantes de la equidad educativa en entornos virtuales, reforzando la visión de European Commission (2022) sobre la inclusión tecnológica como elemento estructural de la competencia digital.

Finalmente, el conjunto de hallazgos sugirió una coincidencia sustancial entre las investigaciones revisadas: las competencias tecnológicas no se limitaron al dominio instrumental, sino que constituyeron un eje formativo transversal que articuló la autonomía, el pensamiento crítico y la sostenibilidad educativa. Las pequeñas discrepancias entre autores, por ejemplo, la tensión entre dependencia tecnológica (Yang et al., 2025) y creatividad autónoma (Zeng et al., 2025) reflejaron más bien diferentes niveles de madurez digital y contextos pedagógicos, antes que contradicciones teóricas. En consecuencia, la discusión integró la evidencia empírica en una visión coherente con el marco DigComp 2.2 (European Commission, 2022) y las orientaciones éticas de la UNESCO (2025), consolidando que el desarrollo de competencias tecnológicas en la educación superior representa una condición indispensable para la calidad, equidad y sostenibilidad de la formación universitaria contemporánea.

Conclusiones

El estudio cumplió con sus objetivos al sintetizar evidencia reciente sobre competencias tecnológicas en estudiantes de educación superior, describiendo metodologías y contextos, identificando tipos de competencias y examinando sus efectos sobre el aprendizaje. En primer lugar, la revisión mostró que las investigaciones se apoyaron en diseños mixtos, cuantitativos y cualitativos, lo

que permitió captar dimensiones instrumentales, cognitivas y éticas de la competencia digital. Esta convergencia metodológica resultó adecuada para un fenómeno complejo y transversal a múltiples disciplinas, y se alineó con estándares vigentes de evaluación y con enfoques de modelamiento que vincularon competencias con desempeño y bienestar profesional.

En segundo término, se identificó que las competencias tecnológicas trascendieron el manejo básico de herramientas para incorporar alfabetización informacional, comunicación y colaboración digital, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas. El énfasis en inteligencia artificial, tecnologías 4.0 y diseño instruccional evidenció una evolución hacia perfiles integrales que articularon juicio ético, pensamiento crítico, adaptabilidad y uso creativo de la tecnología. Asimismo, se constató la pertinencia de perspectivas sectoriales salud, bibliotecología, ingeniería y formación docente y de enfoques orientados a sostenibilidad, empleabilidad y justicia digital, lo que reforzó la vigencia de marcos de referencia internacionales.

En tercer lugar, los efectos del desarrollo de competencias tecnológicas se reflejaron en mejoras del aprendizaje, la autorregulación, la preparación profesional y la empleabilidad, así como en la integración de la ética digital y la práctica basada en evidencia. También se advirtió que la dependencia

tecnológica y las brechas de conectividad y género constituyeron desafíos que exigieron acompañamiento pedagógico, fortalecimiento de la autoeficacia y ajustes curriculares sensibles al contexto. En conjunto, los hallazgos respaldaron que la competencia tecnológica operó como un eje formativo estratégico para la calidad, la equidad y la sostenibilidad de la educación superior.

Finalmente, se concluyó que las instituciones debieron consolidar diagnósticos periódicos, fortalecer la alineación curricular con marcos internacionales y promover experiencias auténticas de aprendizaje con IA y tecnologías 4.0, garantizando al mismo tiempo un enfoque ético, inclusivo y orientado a resultados de aprendizaje y empleabilidad.

Referencias

- Al Kaabi, S. (2025). Reliance on AI and its effects on critical thinking and graduate readiness: Evidence from UAE higher education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(8), 398–417. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.8.17>
- Al-Hazaima, H., Alduneibat, K. A., Alhasnawi, M. Y., Alshdaifat, S. M., Hu, G., & Al-Shbiel, S. O. (2025). Exploring sustainability accounting education in the digital era with sustainability leadership as a moderating factor using a two-stage approach PLS-SEM-ANN. *Discover Sustainability*, 6(600). Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01457-6>
- Aljaaidi, K. S., Abdulmajeed, I. A. I., Bafaqeer, S. M., & Habeeb, S. (2025). Mapping SDGs' 4 and 8 through enhancing technological skills for

- students' employability and establishing a software professional employability skills development program. *International Journal of Data and Network Science*, 9(1), 57–76. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2024.10.002>
- Bakar, A., Astuti, A., & Karyono, O. (2025). The role of leadership and technology in transforming medical education: Integrating health promotion strategies for improved curriculum and outcomes. *Journal of Education and Health Promotion*, 14, 362. Documento en línea. Disponible https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1004_24
- Boeris, C. E. (2024). Hacia una reformulación de las propuestas de enseñanza de contenidos tecnológicos en carreras de Bibliotecología. *Palabra Clave (La Plata)*, 14(1), e238. Universidad Nacional de La Plata. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.24215/18539912e238>
- Budić, H., Šostar, M., & Ryngelblum, A. (2025). Exploring ICT competency and communication preferences in higher education: Insights from Croatia. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 14(4), 2931–2944. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i4.33513>
- Chen, F., Zhang, Y., & Chen, G. (2025). Exploring the effects of technology-supported collaborative inquiry and students' ICT competency on scientific literacy and subject knowledge in rural science classrooms. *Education and Information Technologies*, 30, 18705–18732. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13512-w>
- Dávila-Laguna, R. F., Lizarzaburu, D., Cáceres, D. E., & Larroche, B. A. (2025). Soft skills and the use of Industry 4.0 as determinants of professional development in engineering graduates: A SEM approach. *Sustainable Futures*, 10, 100742. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100742>
- European Commission. (2022). Digital competence framework for citizens (DigComp 2.2). Publications Office of the European Union. Documento en línea. Disponible https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2025). *ICILS 2023 international report: An international perspective on digital literacy*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Documento en línea. Disponible https://www.iea.nl/sites/default/files/2024-11/ICILS_2023_International_Report_0.pdf
- Huang, R. S., Sood, T., Nelms, M., Wintraub, L., & Leung, F.-H. (2025). Addressing the challenges of field notes in medical education: a qualitative study of resident experiences. *BMC Medical Education*, 25(883). Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07578-w>
- Jiménez Cortés, R. (2025). Las profesoras de la E.S.O. ante los retos de la transformación digital, la inteligencia artificial y el empoderamiento de sus estudiantes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 10(NE), 1–18. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.47553/rifop.v100iNE.104843>
- Juasiripukdee, P., Srisuksai, P., & Nadprasert, P. (2025). Assessment of essential competencies of open university students in Thailand for the sustainable smart manufacturing industry. *Asian Association of Open Universities Journal*, 20(2), 137–153. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-12-2024-0160>
- López-Nuñez, J. A., Alonso-García, S., Berral-Ortiz, B., & Victoria-Maldonado, J. J. (2024). A systematic review of digital competence evaluation in higher education. *Education Sciences*, 14(11), 1181. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.3390/educsci14111181>

- Mamanazarov, S. Sh., Khajiyeva, M. S., Abdullaeva, D. S., Yuldasheva, G., Azkhodjaeva, R. A., Pirnazarov, A. A., & Khamedova, N. A. (2025). Innovating human capital development: The role of education, law, and economics through digital transformation. *Qubahan Academic Journal*, 5(3), 78–96. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.48161/qaj.v5n3a1698>
- Mejías-Acosta, A., D'Armas Regnault, M., Vargas-Cano, E., Cárdenas-Cobo, J., & Vidal-Silva, C. (2024). Assessment of digital competencies in higher education students: Development and validation of a measurement scale. *Frontiers in Education*, 9, 1497376. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1497376>
- Necip, F., Lorenzen, H., Qvist, C. C., Ellegaard, M., & Agustian, H. Y. (2025). Technological literacy in biomedical laboratory science education: a mixed-methods study of curricula and student perspectives. *BMC Medical Education*, 25(1), 1124. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07639-0>
- Omirali, A., Kozhakhmet, K., & Zhumaliyeva, R. (2025). Digital trust in transition: Student perceptions of AI-enhanced learning for sustainable educational futures. *Sustainability*, 17(17), 7567. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.3390/su17177567>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., . . . Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9). Documento en línea. Disponible <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893221002748>
- Sarubbi-Baltazar, F. A., Arango-Ramírez, P. M., Martínez-Vargas, A., Maldonado-Cruz, G., Cruz-Cruz, E., & Sánchez-Soriano, M. (2025). Student profiles and technological challenges in virtual learning environments: Evidence from a technological institute in southern Mexico. *Education Sciences*, 15(9), 1106. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.3390/educsci15091106>
- Sumner, B., Martin, R., Gladman, T., Wilkinson, T. J., & Grainger, R. (2025). Understanding the gap: A balanced multi-perspective approach to defining essential digital health competencies for medical graduates. *BMC Medical Education*, 25(682). Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07194-8>
- Tafrova-Grigorova, A., Kirova, M., Boiadjieva, E., & Raycheva, N. (2025). Predominant strategies for integrating digital technologies in the training of future chemistry and biology teachers. *Chemistry Teacher International*, 7(3), 471–483. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1515/cti-2025-0016>
- Tan, X., Cheng, G., & Ling, M. H. (2025). Investigating the mediating role of TPACK on teachers' AI competency and their teaching performance in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 100461. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100461>
- UNESCO. (2025). *Digital learning and the transformation of education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Documento en línea. Disponible <https://www.unesco.org/en/digital-education>
- Yang, M., Jiang, S., Li, B., Herman, K., Luo, T., Chappell Moots, S., & Lovett, N. (2025). Analysing nontraditional students' ChatGPT interaction, engagement, self-efficacy and performance: A mixed-methods approach. *British Journal of Educational Technology*, 56(5), 1973–2000. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.1111/bjet.13588>
- Zeng, J., Yan, H., & Zhang, H. (2025). How Classroom Curiosity Affects College Students' Creativity? *Education Sciences*, 15(9), 1101. Documento en línea. Disponible <https://doi.org/10.3390/educsci15091101>