

## Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico

### Integration of Critical Digital Literacy in Engineering Education: An Integrative Review with a Sociotechnical Approach

Roxana Colunga Jaime <sup>1</sup>

Lizette Berenice González Martínez <sup>2</sup>

#### RESUMEN

La transformación digital está redefiniendo las prácticas profesionales en el campo de la ingeniería, demandando no solo habilidades técnicas avanzadas, sino también capacidades críticas para el uso responsable de tecnologías emergentes. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo sistematizar y analizar críticamente las principales líneas de debate en torno a la alfabetización digital crítica en la formación de ingenieros, a partir de una revisión integrativa de la literatura reciente.

Metodológicamente, se realizó un análisis temático de estudios académicos publicados entre 2015 y 2024, lo que permitió identificar patrones conceptuales y tendencias emergentes en el campo. Los resultados evidencian la predominancia de enfoques instrumentales en la formación digital, así como la limitada incorporación transversal de dimensiones éticas y reflexivas en los planes de estudio.

A partir de estos hallazgos, se propone una articulación conceptual que integra dimensiones técnicas, éticas y reflexivas como base de una formación sociotécnica crítica en ingeniería. Se concluye que la alfabetización digital crítica constituye un eje estratégico para fortalecer el perfil profesional del ingeniero contemporáneo y orientar su actuación responsable ante los desafíos tecnológicos actuales.

**PALABRAS CLAVES:** alfabetización digital crítica, educación en ingeniería, revisión integrativa, formación sociotécnica, competencia digital crítica.

**Fecha de recepción:** 02 de marzo, 2026.

**Fecha de aceptación:** 04 de abril, 2026.

<sup>1</sup> Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de Nuevo León, [roxana.colungajim@uanl.edu.mx](mailto:roxana.colungajim@uanl.edu.mx), <https://orcid.org/0009-0003-6788-7785>

<sup>2</sup> Profesora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Nuevo León, [lizette.gonzalezmr@uanl.edu.mx](mailto:lizette.gonzalezmr@uanl.edu.mx), <https://orcid.org/0000-0002-7306-8562>



## Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico

### ABSTRACT

Digital transformation is redefining professional practices in the field of engineering, demanding not only advanced technical skills but also critical capacities for the responsible use of emerging technologies. In this context, the aim of this article is to systematize and critically analyze the main lines of debate surrounding critical digital literacy in engineering education, based on an integrative review of recent literature.

Methodologically, a thematic analysis of academic studies published between 2015 and 2024 was conducted, allowing for the identification of conceptual patterns and emerging trends in the field. The results reveal the predominance of instrumental approaches in digital training, as well as the limited cross-cutting incorporation of ethical and reflective dimensions in curricula.

Based on these findings, a conceptual framework is proposed that integrates technical, ethical, and reflective dimensions as the foundation for a critical sociotechnical approach to engineering education. It is concluded that critical digital literacy constitutes a strategic axis for strengthening the professional profile of contemporary engineers and guiding their responsible engagement with current technological challenges.

**KEYWORDS:** critical digital literacy, engineering education, integrative review, sociotechnical training, critical digital competence.

### INTRODUCCIÓN

La transformación digital contemporánea, impulsada por el desarrollo acelerado de tecnologías como la inteligencia artificial, la automatización, el análisis masivo de datos y los sistemas ciberfísicos, ha redefinido los escenarios productivos y sociales en los que se desempeñan los profesionales de la ingeniería. Estos cambios, asociados a procesos de automatización y gobernanza tecnológica (World Economic Forum, 2020, 2023; Floridi, 2019), exigen una revisión profunda de los modelos formativos en educación superior. En este contexto, ya no resulta suficiente formar ingenieros capaces de operar tecnologías avanzadas, sino que se vuelve necesario desarrollar en ellos capacidades para comprender, evaluar y actuar frente a sus implicaciones éticas, sociales y económicas en entornos complejos.

Tradicionalmente, la formación en ingeniería ha privilegiado el desarrollo de competencias técnicas orientadas al dominio de herramientas, software especializados y procedimientos, configurando un modelo centrado en la operatividad tecnológica. Sin embargo, la creciente interrelación entre tecnología y sociedad demanda una ampliación epistemológica que incorpore el análisis crítico del impacto sociotécnico de dichas tecnologías. En este sentido, la alfabetización digital, concebida inicialmente como la capacidad de utilizar recursos tecnológicos (Bawden, 2008), ha evolucionado hacia enfoques más complejos que integran pensamiento crítico, análisis contextual y comprensión de entornos digitales dinámicos (Lankshear & Knobel, 2011; Buckingham, 2015; Area & Pessoa, 2012).

A nivel internacional, diversos marcos de competencia digital han subrayado la importancia de incorporar dimensiones éticas y reflexivas en la formación (Ferrari, 2013; Redecker, 2017; UNESCO, 2018). No obstante, en el campo específico de la ingeniería, estos avances teóricos no se han traducido de manera sistemática en propuestas formativas articuladas, evidenciándose una persistente fragmentación entre el desarrollo de habilidades técnicas y la formación crítica. En consecuencia, los aportes sobre alfabetización digital crítica en este ámbito permanecen dispersos,



## Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico

lo que dificulta la identificación de tendencias, tensiones y desafíos estructurales para su integración curricular.

Ante este vacío, resulta pertinente generar una sistematización analítica que permita comprender cómo se ha conceptualizado y abordado la alfabetización digital crítica en la formación en ingeniería, así como las implicaciones de su integración desde una perspectiva sociotécnica.

En este marco, el presente estudio tiene como objetivo sistematizar y analizar críticamente las principales líneas de debate en torno a la alfabetización digital crítica en la formación de ingenieros, a partir de una revisión integrativa de la literatura reciente. Asimismo, se propone una articulación conceptual derivada de los hallazgos, orientada a integrar dimensiones técnicas, éticas y reflexivas como base de una formación sociotécnica crítica.

De esta manera, el artículo busca contribuir al campo de la educación en ingeniería al ofrecer una lectura analítica del estado del conocimiento, así como una propuesta conceptual que permita avanzar en la integración transversal de la alfabetización digital crítica en los procesos formativos.

### JUSTIFICACIÓN

La creciente complejidad de los entornos digitales en los sectores productivos, industriales y sociales ha reconfigurado las exigencias del ejercicio profesional en ingeniería, demandando no solo dominio técnico, sino también capacidades para comprender críticamente el impacto de las tecnologías en contextos socioculturales diversos. En este escenario, la educación superior enfrenta el desafío de formar profesionales capaces de integrar conocimiento técnico con juicio ético, análisis contextual y responsabilidad en la toma de decisiones tecnológicas.

Si bien la competencia digital ha sido incorporada progresivamente en los planes de estudio, su desarrollo se ha orientado predominantemente hacia habilidades operativas, lo que limita la formación de ingenieros con capacidad para evaluar información, identificar sesgos, anticipar riesgos y comprender las implicaciones sociales de la tecnología. En este sentido, la alfabetización digital crítica emerge como un componente estratégico para fortalecer la formación desde una perspectiva sociotécnica, donde técnica y ética se articulen de manera coherente.

A pesar del creciente interés académico en esta temática, la literatura evidencia una fragmentación en los enfoques teóricos y en las propuestas de integración curricular, particularmente en el ámbito de la educación en ingeniería. Los aportes existentes, aunque relevantes, se presentan de manera dispersa, lo que dificulta la identificación de tendencias analíticas, vacíos conceptuales y desafíos estructurales para su incorporación transversal en los procesos formativos.

En este contexto, la pertinencia del presente estudio radica en la necesidad de sistematizar y analizar críticamente el estado del conocimiento sobre la alfabetización digital crítica en la formación en ingeniería, con el fin de ofrecer una comprensión integrada que permita orientar futuras investigaciones y procesos de rediseño curricular.

Al articular los principales hallazgos de la literatura y proponer una lectura analítica de sus implicaciones, este trabajo contribuye al campo de la educación en ingeniería al fortalecer el sustento teórico para la incorporación de enfoques sociotécnicos y críticos en la formación profesional, así como al ofrecer insumos conceptuales para la toma de decisiones educativas en contextos de transformación digital.



## METODOLOGÍA

Este documento se desarrolla bajo el enfoque de revisión integrativa, entendida como una estrategia metodológica que permite sintetizar investigaciones de naturaleza teórica y empírica con el propósito de construir una comprensión amplia, crítica y articulada del fenómeno analizado (Whittemore & Knafl, 2005; Torracó, 2005). Desde la perspectiva de clasificación de revisiones propuestas por Snyder (2019), la revisión integrativa resulta pertinente cuando se busca mapear conceptualmente un campo en consolidación y generar interpretaciones teóricas que articulen distintos enfoques y hallazgos.

A diferencia de otros tipos de revisión, la revisión integrativa posibilita la incorporación de diversas perspectivas conceptuales y diseños metodológicos, favoreciendo la identificación de convergencias, tensiones y vacíos en la literatura. Esta aproximación resulta especialmente pertinente en campos en proceso de consolidación, como la alfabetización digital crítica en la formación en ingeniería, donde coexisten marcos teóricos y enfoques disciplinares heterogéneos que requieren ser sistematizados e interpretados de manera comprensiva.

Para la identificación de la literatura, se consultaron bases de datos académicas de alto impacto y cobertura multidisciplinaria, incluyendo Scopus, Web of Science, ERIC y Google Scholar, con el propósito de asegurar la amplitud y pertinencia de los estudios recuperados. En este último caso, se aplicó un criterio de selección basado en la revisión de los primeros resultados relevantes, priorizando artículos publicados en revistas arbitradas o con respaldo académico verificable, con el fin de evitar la inclusión de literatura no científica.

La búsqueda se realizó durante el periodo de enero de 2024, considerando publicaciones comprendidas entre 2015 y 2024, con el fin de capturar el desarrollo reciente del campo de estudio.

Se utilizaron combinaciones booleanas de palabras clave en inglés, dada la predominancia de publicaciones en este idioma. Las principales cadenas de búsqueda empleadas fueron:

- “critical digital literacy” AND “engineering education”
- “digital competence” AND “higher education” AND “engineering”
- “digital literacy” AND “ethics” AND “technology”
- “sociotechnical education” AND “engineering students”

Estas combinaciones permitieron recuperar estudios enfocados tanto en la dimensión técnica como en los componentes críticos, éticos y sociotécnicos de la alfabetización digital.

La búsqueda inicial arrojó un total de 214 registros. Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 52 estudios para el análisis final. La pertinencia temática se definió a partir de la presencia explícita de al menos uno de los siguientes elementos: (a) análisis crítico del uso de tecnologías digitales, (b) incorporación de dimensiones éticas o reflexivas, y/o (c) abordaje del impacto sociotécnico en contextos de educación superior en ingeniería. Los estudios que no cumplieran con estos criterios fueron excluidos del análisis.

El proceso de selección se desarrolló en tres fases:

- 1) Revisión de títulos
- 2) Análisis de resúmenes
- 3) Lectura a texto completo

**Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico**

Este procedimiento permitió asegurar la pertinencia temática y la coherencia conceptual de los estudios incluidos.

Con base en el proceso de selección descrito, los criterios de inclusión considerados se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1. Criterios de inclusión para la selección de estudios**

Nº	Criterio	Descripción
1	Tipo de publicación	Artículos científicos revisados por pares.
2	Nivel educativo	Investigaciones centradas en educación superior.
3	Contexto disciplinar	Estudios vinculados con programas de ingeniería o formación técnica.
4	Enfoque temático	Investigaciones centradas en las dimensiones éticas y críticas de las tecnologías digitales.

Se excluyeron documentos duplicados, publicaciones de carácter divulgativo no académico y estudios enfocados exclusivamente en entrenamiento técnico sin análisis conceptual o reflexivo.

El análisis de los estudios seleccionados se llevó a cabo mediante un proceso de codificación temática de carácter inductivo. La codificación se realizó de manera manual mediante matrices analíticas, lo que permitió organizar la información, identificar patrones conceptuales recurrentes y asegurar la trazabilidad entre los estudios revisados y las categorías emergentes. Este proceso se desarrolló en tres etapas:

1. Codificación abierta: identificación de conceptos recurrentes relacionados con alfabetización digital, ética, pensamiento crítico y formación en ingeniería.
2. Codificación axial: agrupación de los códigos en categorías intermedias a partir de similitudes conceptuales y relaciones semánticas.
3. Codificación selectiva: integración de las categorías en cuatro ejes analíticos centrales, los cuales estructuran la interpretación de los resultados.

Este procedimiento permitió transitar de unidades de significado individuales a una configuración conceptual más amplia, asegurando coherencia analítica y trazabilidad en la construcción de los ejes temáticos.

A partir del proceso de codificación y de la identificación de patrones recurrentes en el corpus analizado, se construyeron cuatro ejes analíticos que sintetizan las principales líneas de debate en torno a la alfabetización digital crítica en la formación en ingeniería (Tabla 2).

**Tabla 2. Ejes analíticos derivados de la revisión de literatura sobre alfabetización digital crítica en la formación sociotécnica.**

Nº	Eje analítico	Descripción sintética
1	Enfoque instrumental de la alfabetización digital	Concepción centrada en el dominio técnico de herramientas digitales, priorizando habilidades operativas por encima de la reflexión crítica sobre sus implicaciones sociales y éticas



**Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico**

2	Dimensión ética y reflexiva	Enfoque que incorpora el análisis crítico del uso de tecnologías digitales, considerando sus implicaciones éticas, sociales y políticas en el ámbito profesional y académico.
3	Retos curriculares para la transversalidad	Conjunto de desafíos institucionales y pedagógicos que dificultan la integración transversal de la alfabetización digital crítica en los planes de estudio de ingeniería.
4	Integración hacia una formación sociotécnica integral	Propuesta formativa orientada a articular competencias técnicas y pensamiento crítico para el desarrollo de un perfil profesional capaz de comprender la interacción entre tecnología y sociedad.

Este procedimiento permitió transitar de unidades de significado individuales hacia una configuración conceptual integrada, garantizando coherencia analítica, consistencia interpretativa y trazabilidad en la construcción de los resultados.

**DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El análisis temático de los 52 estudios seleccionados permitió identificar cuatro ejes interpretativos que estructuran la comprensión actual de la alfabetización digital crítica en la formación en ingeniería. Los estudios revisados muestran que estos ejes no constituyen categorías aisladas, sino dimensiones interrelacionadas que evidencian tensiones conceptuales, vacíos formativos y tendencias emergentes en el campo. En este sentido, su identificación no responde a una clasificación meramente descriptiva, sino a un proceso analítico orientado a comprender la configuración sociotécnica de la formación en ingeniería en contextos de transformación digital.

En primer lugar, los estudios revisados evidencian la predominancia de un enfoque instrumental de la alfabetización digital, centrado en el dominio técnico de herramientas, software especializado y habilidades operativas. Diversas investigaciones coinciden en señalar que la formación en educación superior tiende a privilegiar el desarrollo de competencias tecnológicas operativas (López-Meneses et al., 2020), así como a concebir la competencia digital desde una perspectiva funcional que deja en segundo plano sus dimensiones críticas y reflexivas (Cabero-Almenara et al., 2021). A partir de este patrón, se interpreta que dicha reducción instrumental limita la comprensión del impacto sociotécnico de la tecnología y restringe la formación de profesionales con capacidad de análisis ético y contextual.

En segundo término, adquiere creciente relevancia la dimensión ética, crítica y reflexiva. Diversas investigaciones destacan la necesidad de incorporar en la formación contenidos relacionados con sesgos algorítmicos, inteligencia artificial, automatización y gobernanza de datos, subrayando la importancia de comprender las implicaciones filosóficas y sociales del diseño tecnológico (Floridi, 2019), así como de promover marcos de alfabetización digital que integren responsabilidad ética y pensamiento crítico en contextos educativos (UNESCO, 2018). Sin embargo, estos componentes suelen integrarse como asignaturas complementarias o contenidos aislados, sin consolidarse como un eje transversal del currículo.

El tercer eje pone de manifiesto los desafíos curriculares para la integración transversal. La estructura tradicional de los planes de estudio en ingeniería, organizada en áreas técnicas especializadas, dificulta la articulación sistemática de competencias críticas dentro de asignaturas de carácter instrumental. En el contexto latinoamericano, diversos autores han señalado que la digitalización educativa no puede reducirse a la mera incorporación de tecnologías en el aula, sino que exige transformaciones estructurales en los modelos formativos y en la concepción misma del currículo universitario (Rama, 2017; Tedesco, 2020). En esta misma línea, Crovi (2019) subraya que la ciudadanía digital en educación superior latinoamericana requiere superar enfoques instrumentales y avanzar hacia una comprensión crítica del ecosistema digital. Esta perspectiva



**Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico**

refuerza la necesidad de superar enfoques tecnocentristas y avanzar hacia propuestas formativas que integren de manera transversal la reflexión ética y sociotécnica en la formación del ingeniero.

Finalmente, se identifica una línea en consolidación orientada hacia una formación sociotécnica crítica e integral. Desde esta perspectiva, la alfabetización digital crítica se concibe como un eje articulador entre competencia técnica, responsabilidad profesional y pensamiento reflexivo, superando la fragmentación tradicional entre saber instrumental y juicio ético. Este enfoque reconoce que el ejercicio contemporáneo de la ingeniería exige comprender la tecnología no solo en su dimensión operativa, sino como un fenómeno social, político y cultural que incide en la configuración de las relaciones humanas y productivas. En este sentido, la formación universitaria requiere orientarse hacia una concepción ecológica del conocimiento (Barnett, 2018), así como hacia el fortalecimiento del juicio profesional reflexivo que permita tomar decisiones responsables en contextos de alta complejidad tecnológica (Biesta, 2015).

En conjunto, estas tendencias permiten delimitar las principales categorías temáticas emergentes del análisis realizado.

Con el fin de hacer visible el corpus analizado y fortalecer la trazabilidad de los hallazgos, en la Tabla 3 se presentan estudios representativos organizados por eje analítico.

**Tabla 3. Estudios representativos por eje analítico**

Autor/año	Contexto	Tipo de estudio	Hallazgo principal	Eje analítico
Cabero-Almenara et al. (2021)	Educación superior	Revisión sistemática	Predominio de enfoque instrumental en competencia digital	Enfoque instrumental
López-Meneses et al. (2020)	Universidad	Revisión sistemática	Énfasis en habilidades operativas sobre pensamiento crítico	Enfoque instrumental
UNESCO (2018)	Contexto global	Marco teórico	Integración de dimensión ética y ciudadanía digital	Dimensión ética y reflexiva
Floridi (2019)	Filosofía de la información	Estudio teórico	Necesidad de responsabilidad ética en entornos digitales	Dimensión ética y reflexiva
Crovi (2019)	América Latina	Ensayo académico	Ciudadanía digital requiere enfoque crítico en educación superior	Retos curriculares
Rama (2017)	Educación superior	Análisis educativo	Limitaciones estructurales en la integración curricular	Retos curriculares
Tedesco (2020)	Educación	Análisis teórico	Transformación educativa más allá de la incorporación tecnológica	Retos curriculares
Selwyn (2016)	Educación digital	Estudio teórico	La tecnología debe comprenderse como fenómeno social	Formación sociotécnica
Barnett (2018)	Educación superior	Estudio teórico	Propuesta de enfoque ecológico del conocimiento	Formación sociotécnica
Biesta (2015)	Educación	Estudio teórico	Importancia del juicio profesional reflexivo	Formación sociotécnica



**Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico**

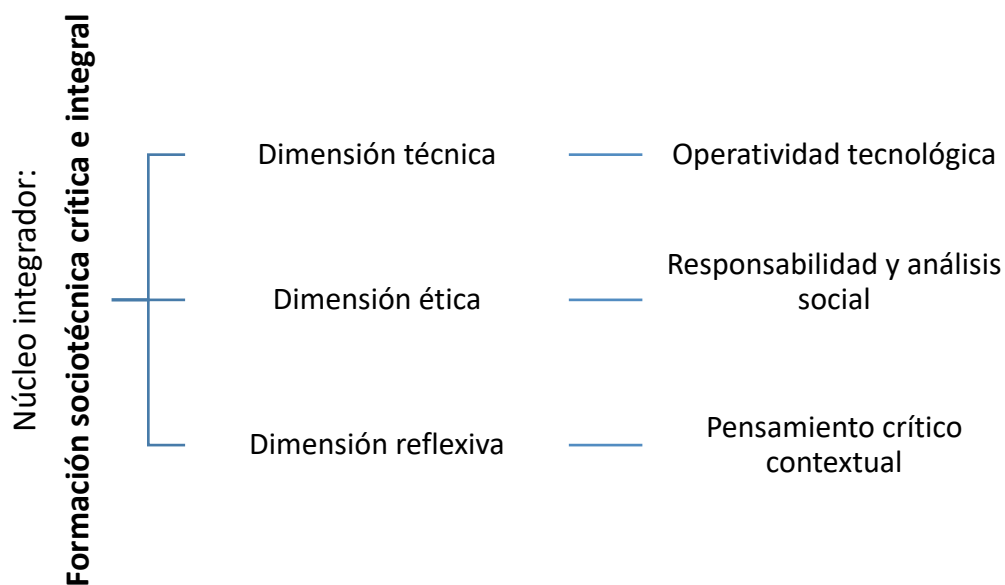
Los estudios presentados evidencian la recurrencia de los ejes analíticos identificados, así como su articulación en torno a la necesidad de integrar de manera transversal dimensiones críticas, éticas y sociotécnicas en la formación en ingeniería.

Las categorías temáticas emergentes derivadas del análisis se sintetizan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Categorías temáticas emergentes en la revisión de literatura**

Categoría	Descripción
Enfoque instrumental de la alfabetización digital	Dominio técnico de herramientas y plataformas digitales, con énfasis en habilidades operativas y eficiencia tecnológica.
Dimensión ética y crítica de la alfabetización digital	Reflexión sobre el impacto social de la tecnología, la responsabilidad profesional y los sesgos algorítmicos asociados a la economía digital y la vigilancia de datos (Floridi, 2019; Zuboff, 2019).
Desafíos de integración curricular	Limitaciones estructurales para incorporar la alfabetización digital crítica de manera transversal en los planes de estudio de ingeniería.
Formación sociotécnica crítica e integral	Articulación entre competencia técnica, ética profesional y pensamiento crítico en la formación del ingeniero (Castells, 2010; Morin, 1999; Selwyn, 2016).

A partir de la convergencia de los cuatro ejes analíticos identificados, se deriva una articulación conceptual que sintetiza los hallazgos del análisis y permite comprender la alfabetización digital crítica como un proceso formativo integrador, y no como un componente aislado del currículo. Esta propuesta se representa en la Figura 1, la cual condensa las dimensiones que configuran su carácter sociotécnico.



**Figura 1. Modelo conceptual de articulación de la alfabetización digital crítica en la formación sociotécnica en ingeniería**

Fuente: elaboración propia



## Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico

La Figura 1 sintetiza la articulación conceptual derivada del análisis, mostrando que la alfabetización digital crítica no sustituye la competencia técnica, sino que la amplía y resignifica mediante la incorporación de una perspectiva ética y una reflexión contextual sobre el uso de la tecnología. La interrelación de estas tres dimensiones configura un perfil profesional más integral, capaz de responder a los desafíos contemporáneos de la ingeniería desde una comprensión social y crítica de la tecnología.

En conjunto, los resultados de la revisión evidencian que la alfabetización digital crítica constituye un campo en expansión dentro de la educación superior; sin embargo, su incorporación sistemática en los programas de ingeniería aún enfrenta desafíos estructurales y curriculares. A partir de estos hallazgos, se reafirma la necesidad de avanzar hacia modelos formativos que integren de manera coherente la dimensión técnica, la responsabilidad ética y el pensamiento crítico como componentes inseparables del perfil profesional del ingeniero en contextos de transformación digital.

### CONCLUSIONES

La revisión integrativa realizada permitió sistematizar y analizar críticamente los principales enfoques teóricos en torno a la alfabetización digital crítica en la formación de ingenieros, identificando tendencias predominantes, tensiones conceptuales y áreas de oportunidad en el contexto de la educación superior. Los resultados evidencian que, aunque la dimensión técnica de la competencia digital se encuentra ampliamente consolidada en los planes de estudio, persisten desafíos significativos en la incorporación transversal de dimensiones éticas y reflexivas que amplíen la comprensión del impacto sociotécnico de la tecnología.

En este sentido, el principal aporte del estudio radica en la articulación conceptual derivada del análisis, la cual permite comprender la alfabetización digital crítica como un proceso formativo integrador que vincula competencia técnica, responsabilidad profesional y pensamiento crítico. Esta integración se proyecta como un elemento clave para responder a los retos derivados de la automatización, la inteligencia artificial y la gobernanza digital, superando la fragmentación tradicional entre formación técnica y reflexión ética.

Asimismo, los hallazgos permiten afirmar que la alfabetización digital crítica no debe concebirse como un contenido complementario o aislado, sino como un eje estructurante del currículo en ingeniería. Su incorporación implica la implementación de estrategias de transversalidad curricular, el rediseño de prácticas pedagógicas y el fortalecimiento de la formación docente, así como la incorporación de esquemas de evaluación que valoren no solo el desempeño técnico, sino también el juicio ético y la capacidad de análisis contextual.

Estas implicaciones se alinean con los planteamientos internacionales que destacan la necesidad de repensar los fines de la educación en un contexto de transformación digital acelerada, orientando la formación profesional hacia la construcción de un nuevo contrato social basado en la responsabilidad, la sostenibilidad y la justicia tecnológica (UNESCO, 2021). Desde esta perspectiva, el desafío no es únicamente curricular, sino también epistemológico, al requerir una reconfiguración de las formas en que se concibe la relación entre conocimiento, tecnología y sociedad.

Finalmente, el estudio abre líneas de investigación orientadas a la validación empírica de modelos de integración curricular basados en alfabetización digital crítica, así como al análisis de su impacto en la formación de ingenieros en contextos específicos. En este sentido, futuras investigaciones podrán explorar experiencias de implementación que permitan operacionalizar este enfoque en distintos escenarios de educación superior, contribuyendo al desarrollo de propuestas formativas más integrales y contextualizadas.



## REFERENCIAS

- Area, M., & Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar*, 38, 13–20. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Barnett, R. (2018). *The ecological university: A feasible utopia*. Routledge.
- Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. En C. Lankshear & M. Knobel (Eds.), *Digital literacies: Concepts, policies and practices* (pp. 17–32). Peter Lang.
- Biesta, G. (2015). What is education for? On good education, teacher judgement, and educational professionalism. *European Journal of Education*, 50(1), 75–87. <https://doi.org/10.1111/ejed.12109>
- Buckingham, D. (2015). Defining digital literacy—What do young people need to know about digital media? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10(Jubilee Issue), 21–35.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Llorente-Cejudo, C. (2021). Competencia digital docente en educación superior: Una revisión sistemática. *Revista de Educación a Distancia*, 21(67), 1–24. <https://doi.org/10.6018/red.476531>
- Castells, M. (2010). *The rise of the network society* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Crovi, D. (2019). Ciudadanía digital y educación superior en América Latina. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, 17(2), 45–60.
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. European Commission Joint Research Centre.
- Floridi, L. (2019). *The logic of information: A theory of philosophy as conceptual design*. Oxford University Press.
- Lankshear, C., & Knobel, M. (2011). *New literacies: Everyday practices and social learning* (3rd ed.). Open University Press.
- López-Meneses, E., Sirignano, F. M., & Vázquez-Cano, E. (2020). Digital competence in higher education: A systematic review. *Sustainability*, 12(12), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su12125006>
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators (DigCompEdu)*. European Commission.
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury.
- UNESCO. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills*. UNESCO Institute for Statistics.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO.

**Integración de la alfabetización digital crítica en la educación en ingeniería: revisión integrativa con enfoque sociotécnico**

- World Economic Forum. (2020). The future of jobs report 2020. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>
- World Economic Forum. (2023). The future of jobs report 2023. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546–553. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
- Torraco, R. J. (2005). Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. *Human Resource Development Review*, 4(3), 356–367. <https://doi.org/10.1177/1534484305278283>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

