

Ética de la complejidad y futuro de la tecnociencia educativa: una revisión sistemática

Ethics of complexity and the future of educational technoscience: a systematic review

 **Nelson Paucca Gonzales** ¹

 **Rodolfo Alberto Inti Oropeza** ²

 **Giovanna Sonia Gutierrez Narrea** ³

 **Jacqueline Esther Zamudio Ramirez** ⁴

 **Felix Caceres Galvez** ⁵

Resumen

Introducción: La rápida integración de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) en la educación plantea desafíos éticos que requieren análisis desde la perspectiva de la ética de la complejidad, considerando las interacciones entre actores educativos y sistemas tecnológicos. **Objetivo:** Analizar cómo la literatura científica reciente aborda las dimensiones éticas de la tecnociencia educativa bajo enfoques de complejidad. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática cualitativa con diseño descriptivo, aplicando análisis de contenido a artículos seleccionados en Scopus, Web of Science y SciELO publicados entre 2021 y 2026, siguiendo la guía PRISMA. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, resultando en 20 estudios. **Resultados:** Los principales desafíos éticos identificados incluyen privacidad de datos (34,4 %), sesgo algorítmico y limitaciones en la formación docente. Además, se evidenció ausencia de marcos éticos y de gobernanza regional para la integración de IA en contextos educativos. Estos hallazgos reflejan la complejidad de la interacción entre tecnologías emergentes, docentes, estudiantes e instituciones. **Conclusiones:** La ética de la complejidad proporciona un marco integrador para comprender y abordar los desafíos de la IA en la educación, destacando la necesidad de políticas formativas, protocolos de gobernanza y estrategias de mitigación de sesgos para garantizar una implementación responsable y equitativa de las tecnologías educativas.

Palabras clave: Ética de la complejidad; Inteligencia Artificial; Privacidad de datos; Sesgo algorítmico; Tecnociencia educativa

Abstract

Introduction: The rapid integration of Artificial Intelligence (AI) technologies into education poses ethical challenges that require analysis from the perspective of the ethics of complexity, considering the multifaceted interactions between educational actors and technological systems. **Objective:** To analyze how recent scientific literature addresses the ethical dimensions of educational technoscience through complexity-based approaches. **Methodology:** A qualitative systematic review with a descriptive design was conducted by applying content analysis to articles indexed in Scopus, Web of Science, and SciELO published between 2021 and 2026, following the PRISMA guidelines. After applying inclusion and exclusion criteria, 20 studies were selected for analysis. **Results:** The primary ethical challenges identified include data privacy (34.4%), algorithmic bias, and limitations in teacher training. Furthermore, the findings reveal a significant

¹⁻⁵ Universidad Nacional de Educación. Lima, Perú

Artículo recibido 24 de marzo 2026 | Aceptado 22 de mayo 2026 | Publicado 1 de julio 2026

Autor de correspondencia: npaucca@une.edu.pe

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Como citar: Paucca Gonzales, N., Inti Oropeza, R. A., Gutierrez Narrea, G. S., Zamudio Ramirez, J. E., & Caceres Galvez, F. (2026). Ética de la complejidad y futuro de la tecnociencia educativa: una revisión sistemática. *Tribunal, Revista en Ciencias de la Educación y Ciencias Jurídicas*, 6(16), 1-16. <https://doi.org/http://doi.org/10.59659/revistatribunal.v6n16.477>

absence of ethical frameworks and regional governance for AI integration in educational settings. These results reflect the inherent complexity of the interaction among emerging technologies, educators, students, and institutions. **Conclusions:** The ethics of complexity provides an integrative framework for understanding and addressing AI-related challenges in education. It highlights the urgent need for training policies, governance protocols, and bias mitigation strategies to ensure the responsible and equitable implementation of educational technologies.

Keywords: Ethics of complexity; Artificial Intelligence; Data privacy; Algorithmic bias; Educational technoscience

Introducción

En el contexto internacional contemporáneo, la articulación entre ética y tecnología educativa ha adquirido una relevancia creciente ante la expansión de sistemas algorítmicos que median los procesos de enseñanza y aprendizaje. La literatura especializada señala que la convergencia entre Inteligencia Artificial (IA) y educación redefine las relaciones pedagógicas, lo que exige marcos normativos que trasciendan las visiones instrumentales de la tecnología. Esta situación se complejiza cuando se reconoce que las tecnologías educativas no operan como entidades aisladas, sino como componentes de ecosistemas sociotécnicos donde interactúan múltiples actores, intereses y racionalidades que demandan una aproximación ética capaz de abordar dicha multiplicidad de dimensiones simultáneas. La aceleración tecnológica de la última década ha provocado que las instituciones educativas se enfrenten a dilemas éticos sin precedentes, donde la velocidad de innovación supera la capacidad de reflexión normativa, lo que genera vacíos regulatorios que afectan directamente los derechos de las comunidades estudiantiles y docentes (Gallent et al., 2024).

En América Latina, la incorporación de tecnologías emergentes en los sistemas educativos se ha acelerado de manera significativa durante la última década, particularmente a raíz de la pandemia que impulsó la virtualización masiva de la enseñanza. En esta región, los estudios revelan que la transformación digital universitaria expone dilemas éticos vinculados con la justicia, la equidad y la sostenibilidad educativa, donde la brecha digital profundiza las desigualdades preexistentes (Acevedo et al., 2026; Mendoza et al., 2026). La región enfrenta el desafío paradójico de adoptar innovaciones tecnológicas sin contar con marcos regulatorios propios, lo que genera una dependencia normativa de estándares foráneos que no siempre reflejan las particularidades socioculturales de los contextos latinoamericanos de aprendizaje. Asimismo, la dependencia tecnológica de plataformas desarrolladas en el Norte global agrava la situación al someter los datos educativos latinoamericanos a jurisdicciones legales y éticas ajenas a los intereses de las comunidades locales, lo que configura un escenario de colonialismo digital que merece atención prioritaria.

Desde la perspectiva de la ética de la complejidad, propuesta inicialmente por Morin (2004), y desarrollada posteriormente en el ámbito de la tecnociencia, se sostiene que los fenómenos educativos contemporáneos no pueden comprenderse mediante enfoques reduccionistas que aislen dimensiones éticas, tecnológicas o pedagógicas de manera independiente. La noción de tecnociencia educativa remite a la hibridación inseparable entre conocimiento científico, desarrollo tecnológico y práctica educativa, donde cada

elemento modifica y es modificado por los demás en una red de interacciones recursivas (Selwyn, 2021). Esta perspectiva supone reconocer la incertidumbre inherente a los procesos de innovación tecnológica en educación y la necesidad de marcos éticos que toleren la ambigüedad sin renunciar a principios fundamentales de justicia, equidad y responsabilidad. En esta línea, la complejidad no elimina la necesidad de principios rectores, sino que exige que estos sean aplicados con conciencia de sus limitaciones y de los contextos específicos donde adquieren significado, lo que resulta particularmente pertinente para el análisis de las interacciones entre algoritmos, datos personales y prácticas pedagógicas.

Los factores de riesgo asociados a la tecnociencia educativa incluyen la concentración de datos personales de estudiantes en plataformas privadas, la opacidad de los algoritmos que orientan las trayectorias de aprendizaje y la reproducción automatizada de sesgos discriminatorios. Las investigaciones recientes advierten que la ausencia de marcos éticos robustos para la gobernanza de datos en entornos educativos incrementa la vulnerabilidad de las comunidades estudiantiles frente a prácticas de vigilancia digital y extracción de información (Bond et al., 2024). Asimismo, se identifica que la toma de decisiones automatizada en evaluaciones académicas puede perpetuar desigualdades estructurales al traducir prejuicios sociales en códigos algorítmicos presentados como supuestamente neutrales y objetivos para la toma de decisiones institucionales sobre el rendimiento estudiantil, lo que plantea interrogantes sobre la equidad y la justicia educativa.

La importancia de abordar la ética de la complejidad en el ámbito de la tecnociencia educativa radica en la necesidad de construir marcos de interpretación que reconozcan la multidimensionalidad de los desafíos contemporáneos sin caer en simplificaciones que invaliden la riqueza de los fenómenos estudiados. Se argumenta que la formación ética digital resulta imprescindible para que los actores educativos puedan desenvolverse críticamente en entornos mediados por algoritmos y plataformas tecnológicas (García et al., 2025). En esta misma línea, Gašević et al. (2022), sostienen que las dimensiones éticas de la innovación tecnológica en educación configuran un campo de estudio multidimensional que requiere aproximaciones sistemáticas e integrales. En este sentido, la ética de la complejidad no se limita a enumerar principios normativos, sino que propone una forma de pensamiento que articula la tolerancia, la dialógica y la recursividad como herramientas conceptuales para abordar la incertidumbre propia de los ecosistemas educativos digitalizados (Almasri, 2024).

En relación con la problemática expuesta, surge la pregunta: ¿cómo aborda la literatura científica reciente las dimensiones éticas de la tecnociencia educativa desde la perspectiva de la ética de la complejidad? Para responder a este interrogante, el objetivo del presente estudio fue analizar el abordaje de la literatura científica reciente desde las dimensiones éticas de la tecnociencia educativa bajo enfoques de complejidad. Se busca contribuir a la comprensión integral de un fenómeno que afecta directamente la formación de las nuevas generaciones y la configuración de sistemas educativos más justos, transparentes y responsables con los principios de la complejidad.

Método

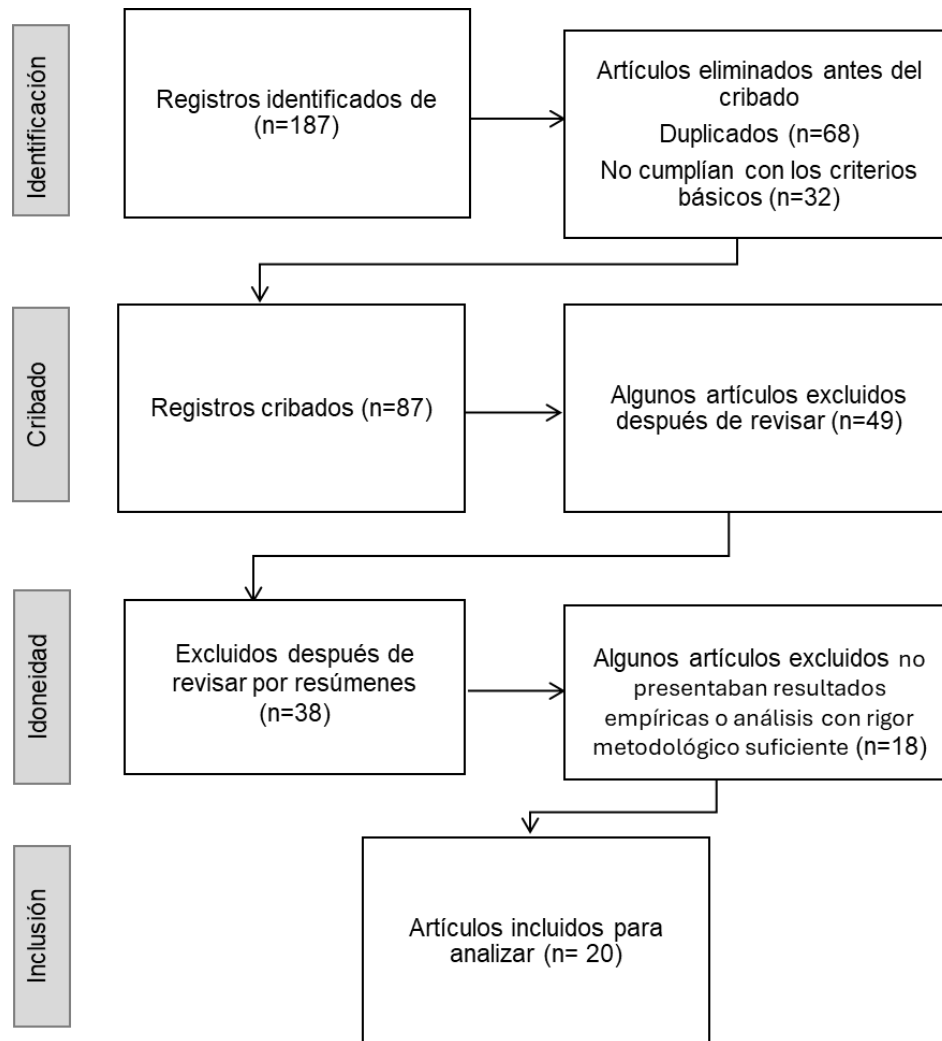
El presente estudio se configuró como una revisión sistemática de tipo cualitativo con diseño descriptivo e interpretativo, orientada a analizar la producción científica reciente sobre ética de la complejidad y tecnociencia educativa, lo que permitió recopilar, evaluar y sintetizar la evidencia disponible sobre el tema específico, con base en protocolos establecidos que garantizaron la reproducibilidad y rigor del proceso. En este caso, el diseño descriptivo facilitó la caracterización de las principales dimensiones éticas identificadas en la literatura seleccionada, mientras que el enfoque cualitativo permitió profundizar en los significados, interpretaciones y marcos teóricos que subyacen a los hallazgos reportados por los autores de los estudios analizados.

Los criterios de selección establecidos para la inclusión de estudios contemplaron los siguientes requisitos: artículos de revista o capítulos de libro publicados entre 2021 y 2026, indexados en bases de datos de reconocido prestigio académico; escritos en español, inglés o portugués; con acceso libre al texto completo; que aborden dimensiones éticas de la tecnología educativa, la inteligencia artificial en educación o la tecnociencia educativa; y que presenten resultados de investigación originales o revisiones sistemáticas. Por otra parte, se excluyeron los textos que no correspondieran a investigaciones empíricas o revisiones con rigor metodológico; la literatura no indexada y las ponencias de eventos académicos sin arbitraje peer-review; los estudios publicados en idiomas diferentes a los seleccionados; los que no tuvieran acceso libre al texto completo; los artículos de opinión, editoriales o notas bibliográficas sin datos empíricos; y los estudios cuyo foco temático estuviera exclusivamente en aspectos técnicos sin referencia a dimensiones éticas, pedagógicas o sociales de la implementación educativa.

Las bases de datos utilizadas para la búsqueda fueron Scopus, Web of Science y SciELO, seleccionadas por su cobertura de literatura científica de alto impacto en el área de ciencias de la educación y su representatividad tanto de la producción internacional como latinoamericana. La búsqueda se realizó entre enero y marzo de 2026 al utilizar combinaciones de términos clave en español e inglés, como ética, complejidad, tecnociencia educativa, inteligencia artificial, educación, gobernanza digital, sesgo algorítmico, privacidad de datos y educación tecnológica, conectados mediante operadores booleanos. Los campos de búsqueda incluyeron título, resumen, palabras clave y texto completo, según las funcionalidades de cada base de datos.

El proceso de selección de estudios se guio por las directrices PRISMA 2020. Inicialmente, se identificaron 187 registros a través de la búsqueda en las tres bases de datos, de los cuales se eliminaron 68 duplicados y 32 que no cumplían con los criterios básicos de idioma y periodo de publicación. En la fase de cribado se revisaron títulos y resúmenes de los 87 registros restantes, y se excluyeron 49 por no abordar explícitamente dimensiones éticas de la tecnología educativa o la tecnociencia. En la fase de idoneidad se evaluaron en detalle los 38 estudios potenciales mediante lectura del texto completo, y se excluyeron 18 que no presentaban resultados empíricos o análisis con rigor metodológico suficiente. Finalmente se incluyeron 20 estudios que cumplieron con todos los criterios establecidos (Figura 1). Esta depuración rigurosa permitió mantener la coherencia temática y garantizar la representatividad de los trabajos analizados.

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de estudios según PRISMA 2020.



El marco ético y científico del presente estudio se sustentó en los principios de rigor metodológico, transparencia y responsabilidad intelectual que rigen la investigación científica. Se respetaron las normas de citación y atribución correspondientes para cada uno de los estudios revisados, con reconocimiento de la autoría intelectual de los autores originales. La selección de las fuentes se realizó de manera objetiva, al aplicar uniformemente los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, sin sesgos de selección temática o afiliación institucional. Asimismo, se consideraron las directrices del Comité sobre Ética en las Publicaciones para garantizar la integridad del proceso de revisión.

Para el análisis de contenido se empleó un enfoque temático que permitió identificar, codificar y categorizar los principales hallazgos de los 20 estudios seleccionados. Se realizó una lectura sistemática de cada artículo, se extrajeron las siguientes unidades de análisis: enfoque teórico, tipo de estudio, muestra o corpus analizado, resultados relevantes y dimensiones éticas abordadas. Los datos fueron organizados en matrices analíticas que facilitaron la comparación entre estudios y la identificación de patrones temáticos recurrentes. Posteriormente, los hallazgos se agruparon en categorías temáticas que responden a las dimensiones éticas predominantes en la literatura: privacidad y protección de datos, sesgo algorítmico y equidad, marcos de gobernanza ética, formación

ética docente y estudiantil, e implicaciones de la inteligencia artificial en los procesos pedagógicos. Este proceso de categorización se realizó de manera inductiva y deductiva, lo que permitió que emergieran tanto las categorías previstas en el marco teórico como aquellas no anticipadas que surgieron del análisis sistemático de los datos, lo que fortalece la validez y el alcance de los resultados.

Resultados

Esta revisión sistemática sintetiza 20 estudios sobre ética de la tecnociencia educativa, identificando dimensiones críticas como privacidad, sesgo algorítmico y formación ética. Los hallazgos revelan tensiones entre innovación y equidad, y evidencian la urgencia de marcos normativos que orienten la integración tecnológica en contextos educativos diversos y abordan diversas dimensiones éticas de la tecnociencia educativa.

La Tabla 1 sintetiza los principales hallazgos de cada estudio, los cuales incluyen el enfoque adoptado, el tipo de estudio, la muestra analizada, el riesgo de sesgo y los resultados más relevantes identificados. [Duque et al. \(2025a\)](#), desarrollan una propuesta de cuatro dimensiones éticas para la Inteligencia IA en educación que resulta orientadora para la clasificación de los hallazgos. Asimismo, [Mejía y Mejía \(2021\)](#), sitúan los desafíos éticos dentro del marco más amplio de la transformación digital institucional. Esta organización visual facilita la comprensión de las aportaciones individuales y permite establecer comparaciones entre los diferentes enfoques teóricos y metodológicos empleados por los autores.

Los hallazgos de la revisión sistemática pueden agruparse en tres grandes temáticas que responden a las dimensiones éticas predominantes identificadas en la literatura. La primera temática refiere a la privacidad de datos y la seguridad en entornos educativos digitales, abordada por [Duque et al. \(2025b\)](#), [Rosa \(2021\)](#) y [Matindingue et al. \(2025\)](#). Estos estudios coinciden en señalar que la gestión de datos personales de estudiantes constituye uno de los desafíos éticos más urgentes de la tecnociencia educativa. [Duque et al. \(2025b\)](#), sostienen que la implementación de protocolos de seguridad altamente confiables resulta indispensable, acompañados de auditorías periódicas para identificar vulnerabilidades, mientras que [Rosa \(2021\)](#), demuestra que las aplicaciones educativas digitales analizadas no cumplen con estándares adecuados de protección de datos, lo que expone a los usuarios a riesgos de violación de su privacidad. Por su parte, [Matindingue et al. \(2025\)](#), evidencian que la privacidad y seguridad de datos representa la dimensión ética más frecuentemente abordada en la literatura, con una prevalencia del 34,4 % de los estudios analizados en su revisión de 90 publicaciones entre 2018 y 2024, lo que refleja la creciente conciencia académica sobre este tema.

La segunda temática comprende el sesgo algorítmico, la equidad educativa y los marcos de gobernanza ética. [Cabero y Barroso \(2025\)](#), señalan que la equidad de acceso y el sesgo algorítmico constituyen los desafíos éticos más críticos en la integración de IA en educación, al argumentar que los algoritmos pueden reproducir y amplificar desigualdades existentes. [Sánchez et al. \(2024\)](#), identifican mediante análisis DAFO que los riesgos de la IA incluyen la amenaza a la integridad académica y la discriminación automatizada, y proponen estrategias de mitigación desde una perspectiva crítica.

Por su parte, [Gamboa \(2024\)](#), propone la algor-ética como campo disciplinar que vincula la antropología filosófica con el diseño de algoritmos educativos, al establecer puentes conceptuales entre la bioética y la regulación tecnológica. [Balladares \(2023\)](#), sistematiza principios para una ética digital aplicable a entornos educativos, e identifican valores fundamentales como la dignidad, la justicia y la participación. [Chafloque et al. \(2026\)](#), desarrollan un modelo de gobernanza digital en tres niveles que incluye la dimensión ética como componente transversal, mientras que [Zúñiga et al. \(2026\)](#), evidencian la necesidad de marcos normativos éticos para el gobierno digital del sector educativo, y destacan la ausencia de políticas públicas específicas en la mayoría de países de la región analizada.

La tercera temática abarca la formación ética docente y estudiantil, las percepciones sobre el uso ético de la tecnología y las implicaciones de la IA en la subjetividad y la práctica pedagógica. [Alfaro y Díaz \(2024\)](#), revelan que la mayoría del profesorado percibe riesgos éticos en el uso de IA, pero carece de formación específica para gestionarlos, lo que coincide con los hallazgos de [Camacho et al. \(2025\)](#), quienes documentan que el 72 % de docentes demanda marcos éticos institucionales. [Granizo \(2024\)](#), argumenta que la ética digital debe integrarse curricularmente para la formación de ciudadanos críticos, perspectiva compartida por [López et al. \(2025\)](#), en relación con la formación docente en IA generativa.

Por su parte, [Contreras y Herrera \(2025\)](#), evidencian que la IA transforma la identidad profesional docente lo que genera incertidumbre ética, mientras que [Sánchez et al. \(2025\)](#), muestran que los estudiantes reconocen beneficios de la IA pero desconocen sus implicaciones éticas. [Valderrey \(2024\)](#), proponen el concepto de autonomía cognitiva algorítmica como capacidad necesaria para el estudiantado, y [Leyton \(2024\)](#), enfatiza la necesidad de un uso responsable y transformador de la tecnología que articule ética, inclusión digital y participación ciudadana. Finalmente, [Gago et al. \(2025\)](#), sostienen que la responsabilidad social debe articularse con la innovación tecnológica educativa para garantizar un desarrollo tecnológico orientado al bien común.

Tabla 1. Principales hallazgos de los estudios seleccionados en la revisión sistemática.

Autor	Enfoque / Tipo de estudio / Muestra	Sesgo	Resultados relevantes
1. Duque et al. (2025a)	Ética de la IA en educación / Documental / 15 artículos Scielo	Bajo	Identifica cuatro dimensiones éticas: TDS, GRS, PHM y PM para analizar la IA educativa
2. Duque et al. (2025b)	Seguridad de datos en IA educativa / Documental / 18 fuentes académicas	Bajo	Establece que la gestión ética de datos requiere protocolos de seguridad y auditorias periódicas
3. Alfaro y Díaz (2024)	Percepción ética docente sobre IA / Mixto / 45 docentes Costa Rica	Moderado	El 67 % de docentes percibe riesgos éticos en IA; el 42 % carece de formación ética específica
4. Sánchez et al. (2024)	Límites éticos de la IA en educación / Revisión sistemática + DAFO / 25 estudios WoS	Bajo	La IA productora de textos es herramienta útil, pero amenaza la integridad académica

Autor	Enfoque / Tipo de estudio / Muestra	Sesgo	Resultados relevantes
5. Leyton (2024)	Ética y tecnología en América Latina / Ensayo reflexivo / Revisión narrativa	Moderado	Propone uso responsable y transformador de tecnología desde inclusión digital
6. Granizo (2024)	Ética digital educative / Teórico-conceptual / 16 fuentes indexadas	Moderado	La ética digital debe integrarse curricularmente para formar ciudadanos críticos
7. Chafloque et al. (2026)	Transformación digital universitaria LATAM / Revisión integrativa / 34 artículos Scopus/WoS/Scielo	Bajo	La gobernanza digital sistémica requiere tres niveles: analógico, digital y ético
8. Cabero y Barroso (2025)	Ética de la IA hacia uso responsable / Revisión de literatura / 30 publicaciones Scielo	Bajo	La equidad de acceso y el sesgo algorítmico constituyen los principales desafíos éticos
9. Matindingue et al. (2025)	Impacto ético de la IA en educación a distancia / Revisión sistemática / 90 publicaciones 2018-2024	Bajo	Siete dimensiones éticas identificadas; privacidad de datos predomina con 34,4 %
10. Sánchez et al. (2025)	Percepción ética del uso de IA por estudiantes / Cualitativo / 12 estudiantes universitarios	Moderado	Los estudiantes reconocen beneficios, pero desconocen implicaciones éticas de los algoritmos
11. Gamboa (2024)	Algor-ética y bioética en IA educativa / Teórico / Análisis documental	Moderado	Propone la algor-ética como puente entre antropología filosófica y diseño algorítmico
12. Valderrey (2024)	IA algorítmica en educación superior / Documental / 20 fuentes Scielo	Bajo	La autonomía cognitiva algorítmica requiere control consciente de procesos cognitivos
13. Rosa (2021)	Aplicaciones educativas digitales y seguridad / Empírico-descriptivo / 30 aplicaciones analizadas	Moderado	Ninguna aplicación cumple estándares completos de privacidad y seguridad de datos
14. Balladares (2023)	Principios y valores para ética digital / Teórico-normativo / 12 marcos éticos internacionales	Bajo	Sistematiza principios para una ética digital aplicable a entornos educativos
15. Gago et al. (2025)	Innovación tecnológica y ciudadanía digital / Cualitativo / 15 estudios Scielo Perú	Moderado	La responsabilidad social debe articularse con innovación tecnológica educativa
16. Zúñiga et al. (2026)	Gobierno digital en sector educativo / Revisión sistemática / 28 artículos Scielo	Bajo	El gobierno digital educativo requiere marcos normativos éticos para datos y algoritmos
17. Contreras y Herrera (2025)	Subjetividad docente en era de IA / Cualitativo-fenomenológico / 10 docentes universitarios Chile	Alto	La IA transforma la identidad profesional docente lo que genera incertidumbre ética

Autor	Enfoque / Tipo de estudio / Muestra	Sesgo	Resultados relevantes
18. Mejía y Mejía (2021)	Transformación digital en educación superior / Revisión sistemática / 42 artículos Scielo Colombia	Bajo	La desigualdad digital reproduce inequidades estructurales en acceso educativo
19. Camacho et al. (2025)	Implicaciones éticas del uso de IA / Mixto / 38 docentes México	Moderado	El 72 % de docentes demanda marcos éticos institucionales para integrar IA
20. López et al. (2025)	Formación docente en IA generativa / Cualitativo / 18 docentes Ecuador	Moderado	La formación ética en IA para docentes resulta insuficiente en la región latinoamericana

Los resultados confirman que la ética en educación digital es un campo en consolidación, con énfasis en la protección de datos y la gobernanza algorítmica. Sin embargo, persisten vacíos en formación docente y políticas públicas. Se impone un abordaje sistémico que articule responsabilidad social, participación ciudadana y bien común.

Discusión

Luego de un análisis crítico y reflexivo, los resultados obtenidos en la presente revisión sistemática confirman en gran medida el conocimiento existente sobre las dimensiones éticas de la tecnociencia educativa, aunque también revelan matices significativos que enriquecen la comprensión del fenómeno. El predominio de la privacidad de datos como dimensión ética central coincide con lo reportado por Prinsloo et al. (2024), quienes señalan que las preocupaciones por la protección de datos personales en entornos educativos digitales han aumentado exponencialmente desde 2020. Sin embargo, los resultados del presente estudio sugieren que la literatura latinoamericana aborda esta dimensión con una orientación más contextualizada que la producción anglosajona, al incorporar las particularidades de las brechas digitales regionales y las asimetrías en la regulación de la protección de datos.

En relación con el sesgo algorítmico, los hallazgos de esta revisión difieren parcialmente de los planteamientos de Williamson y Eynon (2020), quienes sostienen que el sesgo en las tecnologías educativas opera principalmente como mecanismo de reproducción de desigualdades preexistentes. Si bien los estudios analizados corroboran esta afirmación, también evidencian que los autores latinoamericanos incorporan una dimensión adicional al considerar las implicaciones del colonialismo de datos en la extracción de información de poblaciones del Sur global. Esta perspectiva amplifica el análisis del sesgo algorítmico al vincularlo con estructuras de poder geopolítico que trascienden las dinámicas nacionales de inequidad educativa.

Los marcos de gobernanza ética identificados en los resultados se alinean con las propuestas de Holmes et al. (2023), quienes desarrollaron un marco de evaluación ética para la IA en educación basado en principios de transparencia, justicia y responsabilidad. No obstante, la presente revisión revela que los estudios latinoamericanos tienden a proponer marcos más flexibles y contextualizados, con reconocimiento de las limitaciones de implementar estándares globales en contextos donde las infraestructuras

tecnológicas y regulatorias presentan niveles de desarrollo desiguales. Esta diferencia resulta relevante para la formulación de políticas públicas que respeten la diversidad de los ecosistemas educativos.

La formación ética docente emerge como una dimensión transversal que confirma lo señalado por Zeide (2017), quien argumenta que la preparación ética del profesorado constituye un requisito previo insoslayable para la integración responsable de tecnologías emergentes en educación. Los resultados del presente estudio refuerzan esta posición al evidenciar que las percepciones docentes sobre los riesgos éticos de la IA no se traducen automáticamente en prácticas pedagógicas éticamente informadas, lo que coincide con lo planteado por Zeide (2017), respecto a la brecha entre la conciencia ética y la capacidad de acción efectiva del profesorado frente a las tecnologías de inteligencia artificial en sus entornos laborales.

En lo que respecta a la ética de la complejidad como marco interpretativo, los resultados confirman parcialmente las aportaciones de Morrison et al. (2024), quienes sostienen que los enfoques lineales de regulación ética resultan insuficientes para abordar la naturaleza emergente y no predecible de los ecosistemas tecnológicos educativos. Los estudios revisados validan esta perspectiva al mostrar que las dimensiones éticas de la tecnociencia educativa no operan de manera aislada, sino como componentes interrelacionados de un sistema complejo donde las intervenciones en una dimensión generan efectos imprevisibles en las demás, lo que dificulta la aplicación de soluciones únicas o universales.

La tensión entre innovación tecnológica y principios éticos constituye otro punto de convergencia con la literatura existente. Flores y García (2023), señalan que la presión por adoptar rápidamente tecnologías educativas puede socavar la reflexión ética necesaria, lo que se confirma en los hallazgos de la presente revisión al identificarse que las instituciones educativas latinoamericanas frecuentemente implementan tecnologías sin contar con evaluaciones éticas previas. Esta situación se agrava cuando se considera que la mayoría de las plataformas educativas empleadas en la región son desarrolladas por empresas de países con marcos regulatorios diferentes, lo que genera desajustes entre la lógica comercial de estas herramientas y los principios éticos educativos locales.

Las implicaciones de la IA en la subjetividad docente encontradas en esta revisión coinciden con lo planteado por Haroud y Saqri (2025), quienes advierten que la automatización de tareas docentes puede generar una crisis de identidad profesional y una pérdida de agencia pedagógica. Sin embargo, los resultados del presente estudio añaden una dimensión complementaria al revelar que esta transformación subjetiva no se experimenta de manera homogénea, sino que esta mediada por factores como la experiencia docente, el nivel de formación tecnológica y el contexto institucional, lo que sugiere la necesidad de abordajes diferenciados para la formación ética del profesorado según sus condiciones específicas.

En relación con la equidad y el acceso, los resultados confirman lo señalado por Fouché (2025), quien argumenta que la promesa de democratización educativa mediante tecnología enmascara frecuentemente nuevas formas de exclusión. Los estudios analizados en esta revisión evidencian que la desigualdad digital en América Latina no se limita al acceso a dispositivos o conectividad, sino que se extiende a las capacidades para comprender y cuestionar críticamente las implicaciones éticas de las tecnologías

utilizadas, lo que profundiza las brechas entre poblaciones con diferentes niveles de alfabetización digital crítica.

La propuesta de algor-ética identificada en los resultados dialoga con los planteamientos de [Binns \(2024\)](#), quien examina las limitaciones de los marcos éticos convencionales para regular los sistemas algorítmicos en contextos sociales. La aportación de los estudios latinoamericanos radica en vincular la reflexión algorítmica con tradiciones filosóficas propias, como la bioética de la protección y el pensamiento liberador latinoamericano, lo que enriquece el debate internacional al incorporar perspectivas que cuestionan la neutralidad supuesta de los algoritmos desde una posición epistemológica situada en las realidades del Sur global.

Los hallazgos sobre gobernanza digital educativa confirman lo expuesto por [Williamson et al. \(2023\)](#), quienes sostienen que la gobernanza de datos en educación debe trascender los enfoques puramente técnicos para incorporar dimensiones políticas, éticas y pedagógicas. No obstante, la presente revisión identifica que la producción latinoamericana sobre gobernanza digital educativa se encuentra aun en una fase incipiente, con propuestas más descriptivas que prescriptivas, lo que difiere de la literatura anglosajona donde se encuentran más ejemplos de implementación concreta de marcos de gobernanza ética en instituciones educativas específicas con resultados evaluables.

La vinculación entre ética digital y ciudadanía crítica que emerge de los resultados coincide con lo planteado por [Pangrazio \(2023\)](#), quien defiende la necesidad de superar las visiones instrumentales de la alfabetización digital para avanzar hacia enfoques críticos que cuestionen las estructuras de poder subyacentes en las plataformas tecnológicas. Los estudios revisados validan esta perspectiva, pero la extienden al contexto educativo latinoamericano, donde la formación de ciudadanos digitales críticos adquiere una urgencia adicional derivada de las asimetrías de poder informativo entre las plataformas globales y las comunidades educativas locales que utilizan dichas tecnologías.

Finalmente, la noción de autonomía cognitiva algorítmica propuesta en los resultados dialoga con los planteamientos de [Jandrić \(2023\)](#), quien explora las implicaciones del pos humanismo pedagógico para la educación en la era de la IA. Si bien ambos enfoques comparten la preocupación por preservar la agencia humana frente a la automatización, los resultados de la presente revisión sugieren que la producción latinoamericana tiende a enfatizar más la dimensión social y colectiva de la autonomía, mientras que la producción anglosajona privilegia la dimensión individual del sujeto que aprende frente a los algoritmos, lo que refleja diferencias epistemológicas significativas entre ambas tradiciones académicas en la comprensión de la relación entre tecnología y subjetividad.

Entre las principales limitaciones del presente estudio se encuentra la restricción de la búsqueda a tres bases de datos, lo que pudo excluir estudios relevantes publicados en otras fuentes indexadas de las ciencias sociales y la educación. Adicionalmente, la exclusión de estudios en idiomas distintos al español, inglés y portugués limitó la representatividad de perspectivas éticas provenientes de tradiciones académicas no occidentales, como las filosofías orientales o africanas sobre tecnología y educación. En relación con estas limitaciones, se sugieren futuras investigaciones que amplíen el corpus de búsqueda a bases de datos especializadas en filosofía de la tecnología y que incluyan estudios en otros idiomas, particularmente aquellos que provengan de regiones donde la tecnociencia

educativa se desarrolla en contextos de colonialidad digital acentuada. Asimismo, se recomienda realizar estudios empíricos que evalúen la aplicabilidad de los marcos éticos identificados en contextos institucionales específicos de América Latina.

Conclusiones

La revisión sistemática realizada permite concluir que la ética de la complejidad ofrece un marco teórico pertinente y necesario para comprender las dimensiones éticas de la tecnociencia educativa contemporánea. Los 20 estudios analizados evidencian que los desafíos éticos no constituyen problemas aislados que puedan resolverse mediante soluciones técnicas o normativas unidimensionales, sino que configuran un sistema de interrelaciones donde la privacidad de datos, el sesgo algorítmico, la equidad de acceso, la formación ética docente y la gobernanza digital operan como dimensiones interdependientes que requieren abordajes integradores capaces de reconocer la incertidumbre y la multiplicidad de perspectivas involucradas en la toma de decisiones sobre tecnología educativa.

Específicamente, se identificó que la privacidad y seguridad de datos representa la dimensión ética más abordada por la literatura, seguida del sesgo algorítmico y la necesidad de marcos de gobernanza ética. Se evidencio que la producción latinoamericana aporta perspectivas contextuales valiosas que enriquecen el debate internacional, particularmente en lo referente a las implicaciones del colonialismo de datos, la desigualdad digital regional y la necesidad de marcos éticos culturalmente situados.

La formación ética docente emerge como una condición necesaria pero aun insuficientemente desarrollada en la región, lo que revela una brecha significativa entre el discurso ético normativo y las practicas concretas de implementación tecnológica en las aulas latinoamericanas. Los datos recopilados demuestran que los esfuerzos por construir marcos éticos contextualizados representan una tendencia emergente pero aun fragmentada que requiere mayor articulación institucional y cooperación regional para alcanzar su pleno potencial transformador.

Se recomienda a las instituciones educativas y a los organismos de formulación de políticas el desarrollo de marcos de gobernanza ética para la tecnociencia educativa que integren los principios de la ética de la complejidad, tales como la dialógica, la recursividad organizacional y la tolerancia a la incertidumbre. Asimismo, se sugiere incorporar la formación ética digital de manera transversal en los planes de estudio de formación docente, con especial énfasis en el desarrollo de la autonomía cognitiva algorítmica y la capacidad crítica para analizar las implicaciones sociales de las tecnologías empleadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se sugiere igualmente que las futuras investigaciones evalúen de manera sistemática el impacto real de los marcos éticos implementados en la práctica pedagógica cotidiana de las instituciones educativas de la región.

Acerca de

Contribución de los autores: Los autores contribuyeron a la conceptualización del

estudio, desarrollo metodológico, análisis e interpretación de los datos, redacción del manuscrito y revisión crítica de su contenido intelectual.

Financiamiento: Los autores declaran que no recibieron financiamiento para esta investigación.

Certificación ética: El protocolo del presente estudio fue sometido a revisión y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad, en cumplimiento de los principios éticos y normativas institucionales aplicables.

Referencias

- Acevedo, M., Cabezas, N. M., La Serna, P. A. y Araujo, S. A. (2026). Desafíos y oportunidades de la inteligencia artificial en la educación superior latinoamericana: una revisión sistemática de la literatura. *Revista InveCom*, 6(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15508755>
- Alfaro, H. y Díaz, J. A. (2024). Percepciones del personal docente acerca del uso ético de la inteligencia artificial en su labor educativa. *Revista Innovaciones Educativas*, 26(41), 63-77. <http://dx.doi.org/10.22458/ie.v26i41.4952>
- Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education*, 54(5), 977-997. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>
- Balladares, J. A. (2023). Principios y valores para una ética digital. *Oxímora. Revista internacional de ética y política*, 1-16. <https://doi.org/10.1344/oxmora.23.2023.42325>
- Binns, R. (2024). If the difference principle won't make a real difference in algorithmic fairness, what will? Response to 'rawlsian algorithmic fairness and a missing aggregation property of the difference principle'. *Philosophy and Technology*, 37(4), 119. <https://doi.org/10.1007/s13347-024-00805-0>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., . . . Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International journal of educational technology in higher education*, 21(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Cabero, J. y Barroso, J. (2025). The ethics of Artificial Intelligence in education: towards responsible and inclusive use. *Educação e Pesquisa*, 51, e293347. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202551293347en>
- Camacho, M. R., Pérez, J., Cárdenas, J. y Adaile, N. T. (2025). Implicaciones éticas del uso de Inteligencia Artificial en educación superior. *Emerging trends in education*, 8(15), 122-139. <https://doi.org/10.19136/etie.v8n15.6343>
- Chafloque, F., Chafloque, J. E., Solano, K. y Reyes, L. L. (2026). Transformación digital universitaria en américa latina: Revisión integrativa 2018–2025. *Prohominum*, 8(1), 112-132. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0429>
- Contreras, T. y Herrera, G. (2025). Subjetividad e identidad docente en la era de la Inteligencia Artificial. *Psicoperspectivas*, 24(2), 1-14. <http://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol24-issue2-fulltext-3453>

- Duque, J. A., Piña, L. S. y Isea, J. J. (2025a). Dimensiones éticas de la inteligencia artificial en educación. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 11(20), 27-45.
<https://doi.org/10.35381/cm.v11i20.1522>
- Duque, J. A., Piña, L. S. y Isea, J. J. (2025b). Tecnología, datos y seguridad como primera dimensión ética de la inteligencia artificial en educación. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 8(16), 186-208. <https://doi.org/10.35381/e.k.v8i16.4561>
- Flores, J.-M. y García, F.-J. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Comunicar: Media Education Research Journal*, 31(74), 35-44. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Fouché, I. (2025). From recipients to contributors: reimagining curriculum for enhanced student agency. *Teachers and Teaching*, 1-21.
<https://doi.org/10.1080/13540602.2025.2528820>
- Gago, L. G., Saruwatari, G., Mendez, C. F., Putallaz, P. R. y Sorokin, P. (2025). Innovación tecnológica, ciudadanía digital y responsabilidad social. *Apuntes de Bioética*, 8(2), AdB1332-AdB1332. <https://doi.org/10.35383/apuntes.v8i22.1332>
- Gallent, C., Arenas, B., Vallespir, M. y Foltýnek, T. (2024). Inteligencia Artificial en educación: entre riesgos y potencialidades. *Praxis educativa*, 19.
<https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.19.23760.083>
- Gamboa, G. A. (2024). Algor-ética y una mirada bioética a la inteligencia artificial. *Persona y Bioética*, 28(2). <https://doi.org/10.5294/pebi.2024.28.2.1>
- García, G. F., Tapia, J. A., Mejía, C. E. y Egüez, R. C. (2025). Uso de inteligencia artificial generativa como herramienta de apoyo académico en la innovación pedagógica universitaria. *Revista Social Fronteriza*, 5(6). [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(6\)955](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(6)955)
- Gašević, D., Tsai, Y.-S. y Drachsler, H. (2022). Learning analytics in higher education—Stakeholders, strategy and scale. *The internet and higher education*, 52, 100833.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100833>
- Granizo, R. (2024). Educar y Practicar la Ética Digital. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 79-86. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.435>
- Haroud, S. y Saqri, N. (2025). Generative AI in higher education: Teachers' and students' perspectives on support, replacement, and digital literacy. *Education Sciences*, 15(4), 396. <https://doi.org/10.3390/educsci15040396>
- Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C. (2023). *The ethics of artificial intelligence in education*. Globethics Publications. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>
- Jandrić, P. (2023). Postdigital human capital. *International journal of educational research*, 119, 102182. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102182>
- Leyton, E. (2024). Ética y tecnología: Reflexiones sobre un uso responsable y transformador en América Latina. *CUHSO*, 34(1), 356-381.
<https://dx.doi.org/10.7770/cuhso-v34n1-art662>

- López, F. E., Angulo, M. R. y Sosa, D. I. (2025). Formación docente en IA Generativa: impacto ético y retos en educación superior. *Alteridad. Revista de Educación*, 20(2), 166-177. <https://www.redalyc.org/journal/4677/467782177001/467782177001.pdf>
- Matindingue, A. D., Conte, E. y Duduka, J. (2025). NAVEGANDO EN LAS FRONTERAS ÉTICAS: UNA REVISIÓN DEL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EAD. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 30, e025026. <https://doi.org/10.1590/1982-57652025v30id29399026>
- Mejía, Y. Y. y Mejía, Ó. A. (2021). Transformación digital en las instituciones de educación superior a partir del Covid-19: madurez tecnológica de los estudiantes en Colombia. *Revista Universidad y Empresa*, 23(41), 71-106. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.10606>
- Mendoza, J. S., Zúñiga, L. M., Trujillo, P. L. y Sallo, V. (2026). Revisión sistemática de la transformación digital en Hispanoamérica: retos, tendencias y perspectivas. *Revista InveCom*, 6(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15421144>
- Morin, E. (2004). La Etica de la complejidad y el problema de los valores en el siglo XXI. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1302415>
- Morrison, A., Wellstead, A. M. y Dickinson, H. (2024). Reclaiming public service ethics through algorithms: Implications for teaching and development. *Teaching Public Administration*, 42(2), 251-268. <https://doi.org/10.1177/01447394231191940>
- Pangrazio, L. (2023). Educating for children's digital rights: A manifesto for teacher action. *Literacy Learning: The Middle Years*, 31(2), 11-21. <https://doi.org/10.3316/informit.067961725396097>
- Prinsloo, P., Khalil, M. y Slade, S. (2024). Learning analytics as data ecology: A tentative proposal. *Journal of Computing in Higher Education*, 36(1), 154-182. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09355-4>
- Rosa, P. I. (2021). Aplicaciones educativas digitales y la falta de seguridad de los datos personales de sus usuarios. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.980>
- Sánchez, A., Zilberstein, J., Flores, I. C. y Peñalosa, M. E. (2025). Percepción de las implicaciones éticas en el uso de la Inteligencia Artificial. *Emerging trends in education*, 8(15), 89-104. <https://doi.org/10.19136/etie.v8n15.6336>
- Sánchez, L., Escalante, S. y Martínez, A. (2024). La ética de la inteligencia artificial en educación: ¿Amenaza u oportunidad? *Revista Electrónica Educare*, 28, 255-274. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15359/ree.28-s.20541>
- Selwyn, N. (2021). Ed-Tech Within Limits: Anticipating educational technology in times of environmental crisis. *E-learning and Digital Media*, 18(5), 496-510. <https://doi.org/10.1177/20427530211022951>
- Valderrey, M. D. (2024). Inteligencia Artificial Algorítmica: Una aproximación para los actores de la educación Universitaria. *Revista Scientific*, 9(32), 340-360. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2024.9.32.16.340-360>

Williamson, B. y Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. 45(3), 223-235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>

Williamson, B., Macgilchrist, F. y Potter, J. (2023). Re-examining AI, automation and datafication in education. *Learning, media and technology* 48(1), 1-5. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2167830>

Zeide, E. (2017). The structural consequences of big data-driven education. *Big Data*, 5(2), 164-172. <https://doi.org/10.1089/big.2016.0061>

Zúñiga, L. M., Trujillo, P. L., Sallo, V. y Mendoza, J. S. (2026). Gobierno digital en el sector educativo: avances, desafíos y perspectivas desde una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 6(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15400351>