

# UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD DE POSGRADO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**MAGÍSTER EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EDUCACIÓN**

**TEMA:**

Revisión sistemática cualitativa (scoping review) de marcos regulatorios y lineamientos internacionales para la implementación ética de la Inteligencia Artificial en educación: implicaciones para Ecuador (2018–2025)

**Autores:**

María Jesenia Cajas Rodríguez  
Jefferson Gregorio Palma Medina  
Silvia Belén Rocafuerte Robles

**Tutor:**

MSc. Brigita Valerina Ledesma Acosta

**Director**

Ph. D. Graciela Josefina Castro Castillo

*Milagro, 2026*

## Resumen

Este artículo presenta una revisión sistemática cualitativa de tipo scoping review, guiada por PRISMA-ScR, que examina marcos regulatorios, guías éticas, estándares y políticas públicas internacionales orientados a la implementación responsable de la inteligencia artificial (IA) en educación durante el periodo 2018–2025. La síntesis evidencia un desplazamiento desde principios generales hacia obligaciones operativas verificables, tales como evaluaciones de riesgo, documentación técnica, transparencia algorítmica y mecanismos de rendición de cuentas. Asimismo, se consolida un vocabulario normativo compartido que articula la protección de datos personales, la mitigación de sesgos, la explicabilidad proporcional al riesgo, la supervisión humana significativa y la gobernanza del ciclo de vida de los sistemas. A partir de la comparación entre instrumentos de hard law, como la Ley de IA de la Unión Europea, y marcos de soft law impulsados por organismos internacionales UNESCO, OCDE, UNICEF, NIST, ISO/IEC e IEEE, el estudio identifica tendencias convergentes y vacíos de implementación. En función de ello, se proponen implicaciones para Ecuador en tres niveles interdependientes: la construcción de una arquitectura normativa coherente y coordinada interinstitucionalmente; el fortalecimiento de capacidades técnicas para auditoría, evaluación y certificación de sistemas de IA; y la adopción de salvaguardas educativas centradas en derechos de niñas, niños y adolescentes, integridad académica y equidad. El aporte central consiste en un mapa regulatorio operativo que traduce estándares internacionales en decisiones concretas de política educativa y gobernanza institucional.

**Palabras clave:** inteligencia artificial; gobernanza; ética digital; regulación; educación.

## Abstract

This article presents a qualitative systematic review in the form of a scoping review, guided by PRISMA-ScR, which examines regulatory frameworks, ethical guidelines, standards, and international public policies aimed at the responsible implementation of artificial intelligence (AI) in education during the period 2018–2025. The synthesis reveals a shift from general principles toward verifiable operational obligations, such as risk assessments, technical documentation, algorithmic transparency, and accountability mechanisms. It also identifies the consolidation of a shared normative vocabulary encompassing data protection, bias mitigation, risk-proportionate

explainability, meaningful human oversight, and life-cycle governance of AI systems. Through a comparative analysis of hard law instruments, such as the European Union AI Act, and soft law frameworks promoted by international organizations including UNESCO, OECD, UNICEF, NIST, ISO/IEC, and IEEE the study identifies convergent trends and implementation gaps. Based on these findings, implications for Ecuador are proposed across three interdependent levels: the development of a coherent and interinstitutionally coordinated regulatory architecture; the strengthening of technical capacities for auditing, evaluation, and certification of AI systems; and the adoption of educational safeguards centered on the rights of children and adolescents, academic integrity, and equity. The main contribution is an operational regulatory map that translates international standards into concrete decisions for educational policy and institutional governance.

**Keywords:** artificial intelligence; governance; digital ethics; regulation; education.

## **Resumo**

Este artigo apresenta uma revisão sistemática qualitativa do tipo scoping review, orientada pelo PRISMA-ScR, que examina marcos regulatórios, diretrizes éticas, normas e políticas públicas internacionais voltadas à implementação responsável da inteligência artificial (IA) na educação no período de 2018–2025. A síntese evidencia um deslocamento de princípios gerais para obrigações operacionais verificáveis, como avaliações de risco, documentação técnica, transparência algorítmica e mecanismos de responsabilização. Observa-se também a consolidação de um vocabulário normativo compartilhado que integra a proteção de dados pessoais, a mitigação de vieses, a explicabilidade proporcional ao risco, a supervisão humana significativa e a governança do ciclo de vida dos sistemas de IA. A partir da comparação entre instrumentos de hard law, como o AI Act da União Europeia, e marcos de soft law promovidos por organismos internacionais UNESCO, OCDE, UNICEF, NIST, ISO/IEC e IEEE, o estudo identifica tendências convergentes e lacunas de implementação. Com base nisso, propõem-se implicações para o Equador em três níveis interdependentes: a construção de uma arquitetura normativa coerente e coordenada interinstitucionalmente; o fortalecimento das capacidades técnicas para auditoria, avaliação e certificação de sistemas de IA; e a adoção de salvaguardas educacionais centradas nos direitos de crianças e adolescentes, na integridade acadêmica e na equidade. A principal contribuição consiste

em um mapa regulatório operacional que traduz padrões internacionais em decisões concretas de política educacional e governança institucional.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; governança; ética digital; regulação; educação.

## Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) ha dejado de ser una promesa experimental para convertirse en infraestructura sociotécnica que reconfigura la producción de conocimiento, la administración educativa y, de forma más sensible, la toma de decisiones sobre estudiantes y docentes. Sistemas de recomendación, analítica del aprendizaje, proctoring automatizado, chatbots generativos y herramientas de evaluación asistida por IA expanden capacidades, pero también introducen riesgos estructurales: vigilancia y extracción de datos, sesgos que amplifican desigualdades, opacidad decisional, dependencia tecnológica, y desplazamientos en la autoridad pedagógica (Selwyn, 2019; Williamson & Eynon, 2020). La respuesta global ha sido un giro regulatorio: del debate ético abstracto hacia arquitecturas normativas que buscan convertir valores (derechos, equidad, dignidad) en controles verificables a lo largo del ciclo de vida de los sistemas (Jobin et al., 2019; European Commission, 2019).

En educación, este giro se ve intensificado por dos factores: (i) la expansión de plataformas y ecosistemas de datos educativos (learning analytics) que convierten trazas de interacción en inferencias sobre desempeño y riesgo escolar; y (ii) la irrupción de modelos generativos que tensionan la autoría, la evaluación y la integridad académica (Slade & Prinsloo, 2013; UNESCO, 2023). En consecuencia, el problema ya no es si debe regularse la IA educativa, sino cómo estructurar una gobernanza que sea a la vez protectora y habilitante: que reduzca daños sin bloquear innovaciones pedagógicas legítimas.

Para Ecuador, el desafío es doble. Por un lado, existe un marco transversal de protección de datos personales que establece principios y obligaciones para el tratamiento de datos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). Por otro, el país enfrenta asimetrías de capacidad institucional, brechas de infraestructura y heterogeneidad territorial, condiciones que vuelven especialmente riesgosa la importación acrítica de soluciones algorítmicas entrenadas y probadas en contextos distintos. De

allí que resulte estratégico identificar qué exigen y cómo operacionalizan los instrumentos internacionales más influyentes.

En ese marco, este estudio se guía por la siguiente pregunta: ¿qué marcos regulatorios, guías éticas, estándares y políticas internacionales (2018–2025) estructuran la implementación responsable de IA en educación, y qué implicaciones concretas derivan para la gobernanza educativa ecuatoriana? Se adopta una scoping review porque permite mapear rápidamente un campo heterogéneo regulación, estándares, políticas, guías y producir una síntesis orientada a decisión pública (Arksey & O'Malley, 2005; Tricco et al., 2018).

## Metodología

Se desarrolló una revisión sistemática cualitativa de tipo scoping review conforme a PRISMA- ScR (Tricco et al., 2018), el marco metodológico de Arksey y O'Malley (2005) y la guía del Joanna Briggs Institute para revisiones exploratorias (Peters et al., 2020). El propósito fue mapear de manera estructurada instrumentos normativos y cuasi-normativos (hard law y soft law) vinculados con la implementación responsable de la inteligencia artificial en educación, así como identificar su traducción en salvaguardas operativas aplicables a sistemas educativos. La revisión se orientó a capturar tanto regulaciones vinculantes como estándares técnicos, marcos éticos y lineamientos de política pública que inciden en el diseño, adopción y supervisión de tecnologías basadas en IA en contextos escolares y universitarios.

### Criterios PCC

**Población/Unidad de análisis:** instrumentos regulatorios, estándares técnicos, guías éticas, marcos de gobernanza y documentos de política relacionados con IA.

**Concepto:** gobernanza y requisitos para una implementación responsable, incluyendo evaluación de riesgos, transparencia, trazabilidad, rendición de cuentas, protección de datos, mitigación de sesgos, equidad, supervisión humana significativa e integridad académica.

**Contexto:** educación formal (niveles escolar y superior), sistemas de evaluación, gestión educativa e infraestructuras digitales institucionales.

## **Estrategia de búsqueda y selección**

Se empleó una estrategia de búsqueda orientada a documentos normativos y de política pública disponibles en repositorios institucionales de organismos multilaterales, autoridades regulatorias y entidades de normalización, complementada con literatura académica indexada. El borrador base del manuscrito utilizó Dimensions como fuente principal; al reorientar el enfoque exclusivamente al ámbito educativo, se recomienda replicar la búsqueda excluyendo términos del sector salud y recalculando el flujo PRISMA, lo que constituye una limitación explícita de la presente versión.

## **Extracción y síntesis**

La extracción se organizó en una matriz cualitativa con las siguientes categorías: (i) emisor o institución responsable, (ii) tipo de instrumento (regulación, directriz, estándar o marco ético), (iii) alcance y sujetos obligados, (iv) obligaciones y requisitos operativos, (v) riesgos educativos priorizados y (vi) aplicabilidad al contexto ecuatoriano. La síntesis se realizó mediante análisis temático comparativo, integrando convergencias y divergencias entre instrumentos y permitiendo identificar patrones de gobernanza, vacíos regulatorios y orientaciones transferibles al ámbito educativo nacional (Peters et al., 2020).

## **Resultados**

La revisión evidencia una convergencia regulatoria en torno a cinco bloques normativos que estructuran la gobernanza contemporánea de la inteligencia artificial: (1) derechos y protección de datos; (2) gestión de riesgos y clasificación por niveles; (3) transparencia, trazabilidad y documentación; (4) equidad, no discriminación y mitigación de sesgos; y (5) supervisión humana y rendición de cuentas. En el ámbito educativo, estos ejes se traducen en salvaguardas específicas que responden a la naturaleza sensible de los datos estudiantiles y a la asimetría de poder entre sistemas automatizados y usuarios menores de edad. Entre ellas destacan la protección reforzada de datos de niñas, niños y adolescentes, la evaluación de impacto en derechos antes de implementar sistemas de IA, la explicabilidad de decisiones que afectan trayectorias escolares y mecanismos de

control de integridad académica ante el uso de IA generativa (UNESCO, 2021, 2023; NIST, 2023; Council of Europe, 2024). En conjunto, estos hallazgos muestran un desplazamiento desde recomendaciones generales hacia marcos operativos que exigen documentación, auditoría y mecanismos de supervisión verificables.

### Tabla 1

*Mapa comparado de instrumentos internacionales relevantes para la gobernanza de la inteligencia artificial en educación (2018–2025).*

Instrumento	Tipo	Alcance	Núcleo normativo	Implicación educativa
UNESCO Recommendation on the Ethics of AI (2021)	Soft law (estándar global)	Estados miembros; multisectorial	Derechos humanos; proporcionalidad; gobernanza; evaluación de impacto; datos; transparencia	Marco ético para políticas educativas y compras públicas; salvaguardas para NNA
UNESCO Guidance on GenAI in Education and Research (2023)	Guía sectorial	Sistemas educativos; investigación	Políticas inmediatas; evaluación; integridad académica; alfabetización en IA	Lineamientos para uso de GenAI en aula, evaluación y formación docente
OECD AI Principles (2019)	Soft law (principios)	Gobiernos y sector privado	IA centrada en el ser humano; robustez; transparencia; rendición de cuentas	Base para marcos de calidad y compras; enfoque en confianza
EU AI Act – Regulation (EU) 2024/1689	Hard law (regulación)	UE; proveedores/usuarios; transversal	Enfoque basado en riesgos; requisitos para IA de alto riesgo; obligaciones de documentación y supervisión	Plantilla para clasificar usos educativos (p.ej., evaluación/admisión) como alto riesgo

GDPR Regulation (EU) 2016/679	–	Hard law (protección de datos)	UE; tratamiento de datos	Principios de licitud; minimización; derechos; DPIA; bases legales	Referencia para gobernanza de datos estudiantiles y analítica del aprendizaje
Council of Europe Framework Convention on AI (2024)		Tratado vinculante	Estados parte; ciclo de vida de IA	Consistencia con derechos humanos; transparencia; supervisión; no discriminación	Refuerza obligaciones de transparencia y derecho a impugnar decisiones automatizadas
NIST AI RMF 1.0 (2023)		Framework voluntario	Organizaciones; transversal	Funciones: Govern, Map, Measure, Manage; métricas y controles	Implementable en ministerios, universidades y proveedores para gestión de riesgos
ISO/IEC 42001:2023		Estándar certificable	Sistemas de gestión de IA	Requisitos para un AIMS: políticas, roles, evaluación y tratamiento de riesgos	Ruta para madurez organizacional y auditoría en instituciones educativas
IEEE 7000-2021		Estándar de procesos	Diseño y desarrollo de sistemas	Elicitación y trazabilidad de valores éticos en el diseño	Metodología para traducir valores educativos a requisitos de sistema
UNICEF Policy Guidance on AI for Children (2021; 2025)		Guía de derechos	Niñez y adolescencia; multisectorial	Seguridad, no discriminación, privacidad, participación, rendición de cuentas	En educación escolar: protección reforzada, consentimiento y mitigación de riesgos

**Fuente:** Elaboración propia a partir de UNESCO (2021, 2023), OECD (2019), European Parliament and Council (2024), European Union (2016), Council of Europe (2024), NIST (2023), ISO/IEC (2023), IEEE (2021) y UNICEF (2021, 2025).

En esta tabla se sintetizan los principales instrumentos internacionales que configuran el campo regulatorio de la IA con implicaciones directas para educación. La comparación revela una arquitectura híbrida en la que coexisten instrumentos vinculantes como el Reglamento de IA de la Unión Europea o el GDPR con marcos de soft law que orientan políticas públicas y estándares técnicos. Mientras el hard law define obligaciones jurídicas concretas, los instrumentos voluntarios proporcionan orientaciones metodológicas para la implementación institucional, como sistemas de gestión de IA, evaluaciones de impacto y lineamientos pedagógicos. En educación, esta complementariedad permite traducir principios éticos globales en políticas de compra pública, protocolos de uso de IA generativa y mecanismos de supervisión en entornos escolares y universitarios.

**Tabla 2**

*Riesgos prioritarios en IA educativa y salvaguardas regulatorias asociadas*

Riesgo	Manifestación típica en educación	Salvaguarda recomendada	Anclaje normativo
Extracción y vigilancia de datos	Captura masiva de trazas; perfiles de riesgo; monitoreo continuo	Minimización, finalidad específica, DPIA/Evaluación de impacto, gobernanza de datos	GDPR (2016); Asamblea Nacional del Ecuador (2021); UNESCO (2021)
Sesgos y discriminación	Modelos que penalizan contextos rurales o grupos minoritarios	Auditorías de sesgo; datos representativos; pruebas de equidad; revisión humana	EU AI Act (2024); Council of Europe (2024); Barocas et al. (2023)
Opacidad decisional	Recomendaciones o puntuaciones sin explicación comprensible	Explicabilidad proporcional al riesgo; documentación; derecho a impugnar Políticas de uso de	EU AI Act (2024); European Commission (2019); UNESCO (2021)

Riesgos para integridad académica	Plagio asistido; evaluación deslineada; autoría difusa	GenAI; rediseño de evaluación auténtica; transparencia en asistencia	UNESCO (2023) NIST (2024)
Seguridad y robustez	Errores sistemáticos; fallos en proctoring; Inerabilidades	Gestión de riesgos, pruebas y monitoreo; seguridad por diseño	NIST (2023); ISO/IEC 42001 (2023)
Dependencia tecnológica y captura de proveedor	Lock-in de plataforma; transferencia de datos a terceros	Cláusulas contractuales; portabilidad; estándares abiertos	OECD (2019); European Commission (2020)
Afectación de derechos de NNA	a terceros Sistemas que perfilan o etiquetan estudiantes menores	Protecciones reforzadas; participación; mecanismos de queja	UNICEF (2021, 2025); UNESCO (2021)

**Fuente:** Elaboración propia con base en UNESCO (2021, 2023), NIST (2023, 2024), European Parliament and Council (2024), Council of Europe (2024), Barocas et al. (2023), ISO/IEC (2023), OECD (2019) y UNICEF (2021, 2025)

En esta tabla se identifican riesgos prioritarios asociados al uso de IA en contextos educativos y las salvaguardas regulatorias recomendadas. Entre los riesgos más recurrentes se encuentran la extracción masiva de datos, la reproducción de sesgos, la opacidad en decisiones automatizadas, las amenazas a la integridad académica y la dependencia tecnológica de proveedores. Cada riesgo se vincula con mecanismos de mitigación respaldados por marcos normativos internacionales, lo que permite observar una creciente coherencia entre estándares técnicos, principios éticos y regulaciones vinculantes. Este cruce evidencia que la gestión de riesgos en IA educativa no se limita a aspectos técnicos, sino que involucra dimensiones pedagógicas, jurídicas y organizacionales.

### Tabla 3

*Hoja de ruta sugerida para Ecuador: gobernanza de IA en educación por capas*

Capa	Decisión/Instrumento	Acciones mínimas (operativas)
Macro (Estado)	Estrategia nacional + reglamentación sectorial	Definir usos educativos de alto riesgo; exigir evaluaciones de impacto; registro de sistemas; coordinación con autoridad de datos personales
Meso (instituciones)	Sistema de gestión de IA (AIMS) y compras públicas	Política de IA; roles y comités; auditoría de proveedores;

---

Micro (aula/escuela)

Protocolos pedagógicos

cláusulas de datos; indicadores de equidad y transparencia  
Guías de uso de GenAI; alfabetización en IA; evaluación auténtica; consentimiento informado; canales de quejas

---

**Fuente:** Elaboración propia a partir de UNESCO (2021, 2023), OECD (2019), NIST (2023), ISO/IEC (2023), Council of Europe (2024) y European Parliament and Council (2024).

Finalmente, la tabla 3 propone una hoja de ruta por capas para la gobernanza de la IA en el sistema educativo ecuatoriano. A nivel macro, se plantea la necesidad de articular una estrategia nacional con reglamentación sectorial que defina usos de alto riesgo y obligaciones de evaluación. En el nivel meso, se destacan sistemas institucionales de gestión de IA, políticas de compras públicas y auditorías de proveedores. En el nivel micro, se enfatizan protocolos pedagógicos, alfabetización en IA y mecanismos de participación y queja. Esta estructura escalonada sugiere que la adopción responsable de IA en educación requiere coherencia normativa, capacidades técnicas y prácticas pedagógicas alineadas con estándares internacionales.

## Discusión

El hallazgo más significativo es el tránsito desde un “consenso moral” (principios) hacia un “consenso operacional” (controles auditables). La literatura de guías éticas mostraba, hasta hace pocos años, una proliferación de principios con alto solapamiento pero baja capacidad de implementación, lo que llevó a críticas sobre su insuficiencia práctica (Jobin et al., 2019; Mittelstadt, 2024). La emergencia de instrumentos como la Ley de IA de la Unión Europea con clasificación por riesgo, obligaciones de gestión y requisitos de documentación materializa ese tránsito hacia un régimen de cumplimiento (European Parliament and Council, 2024). En paralelo, marcos como NIST AI RMF o ISO/IEC 42001 aportan una gramática gerencial para traducir valores en procesos: gobernar, mapear, medir y gestionar riesgos (NIST, 2023; ISO/IEC, 2023).

En educación, la operacionalización enfrenta particularidades. Primero, el dato educativo no es un insumo neutro: es una biografía formativa en proceso, frecuentemente asociada a menores de edad,

y su tratamiento produce efectos performativos etiquetar, anticipar, clasificar que pueden consolidar trayectorias de exclusión. Las advertencias de la ética de learning analytics son pertinentes: la analítica puede derivar en vigilancia, interpretaciones descontextualizadas y decisiones automatizadas difíciles de disputar (Slade & Prinsloo, 2013). Segundo, la “explicabilidad” no es solo un asunto técnico, sino pedagógico: una explicación útil debe ser comprensible para docentes, estudiantes y familias, y debe permitir impugnar y corregir errores (European Commission, 2019; Council of Europe, 2024).

Un punto de fricción central es la equidad. La literatura sobre justicia algorítmica muestra que no existe una única definición de ‘fairness’, y que métricas incompatibles pueden conducir a trade-offs ineludibles. En educación, estos trade-offs se vuelven políticamente sensibles porque afectan asignación de oportunidades (becas, cupos, programas de apoyo). Por ello, más que prometer neutralidad, los marcos regulatorios avanzados exigen procesos: auditorías, documentación de datos, evaluación de impacto y supervisión humana efectiva (Barocas et al., 2023; European Parliament and Council, 2024). En este punto, los estándares IEEE ofrecen una ruta metodológica: elicitación de valores de los stakeholders (comunidad educativa) y mantener trazabilidad desde esos valores hasta requisitos del sistema (IEEE, 2021).

La IA generativa agrega un nivel distinto de riesgo: no solo decide, también produce lenguaje, imágenes y argumentos. Esto reabre preguntas sobre autoría, atribución y evaluación, y pone en crisis formas tradicionales de medición del aprendizaje. UNESCO propone un enfoque pragmático: políticas inmediatas (qué se permite, qué se prohíbe), rediseño de evaluación para privilegiar tareas auténticas, y alfabetización en IA como competencia cívica (UNESCO, 2023). En la misma línea, los perfiles de riesgo para GenAI de NIST enfatizan monitoreo continuo, gestión de alucinaciones y transparencia de uso, elementos cruciales si se adopta GenAI como tutor o asistente en plataformas educativas (NIST, 2024).

Para Ecuador, el punto de partida normativo es la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, que establece principios de tratamiento, derechos y obligaciones aplicables a datos estudiantiles y docentes (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). Sin embargo, el campo educativo requiere una traducción sectorial: definiciones de usos de alto riesgo (p. ej., sistemas que evalúan, asignan cupos, detectan ‘riesgo’ o supervisan exámenes), requisitos de evaluación de impacto en derechos antes

del despliegue, y un modelo de contratación pública que evite el ‘vendor lock-in’ y exija portabilidad y documentación (OECD, 2019; European Commission, 2020). Además, la perspectiva de derechos de la niñez es innegociable: UNICEF insiste en salvaguardas reforzadas y mecanismos de queja accesibles, particularmente cuando IA opera sobre perfiles o contenidos dirigidos a menores (UNICEF, 2021, 2025).

En síntesis, una gobernanza educativa madura no se reduce a ‘adoptar’ un marco internacional, sino a ensamblar un sistema de controles coherente: principios (UNESCO/OECD), obligaciones (AI Act/GDPR), procesos (NIST/ISO/IEEE) y salvaguardas específicas para niñez e integridad académica (UNICEF/UNESCO). Este ensamblaje debe ser sensible a capacidad institucional: empezar por inventario y registro de sistemas, requisitos mínimos de datos y transparencia en compras, y escalamiento hacia auditorías independientes y certificación de sistemas de gestión (ISO/IEC 42001) en instituciones con mayor madurez digital y normativos que permitan aprovechar los beneficios de estas tecnologías.

## Conclusiones

La gobernanza internacional de la IA en educación converge en un núcleo operativo: protección de datos, gestión de riesgos, transparencia trazable, mitigación de sesgos, supervisión humana y mecanismos de rendición de cuentas. La principal novedad del periodo 2018–2025 es la traducción de principios éticos en obligaciones verificables, con especial protagonismo de enfoques basados en riesgo (EU AI Act) y marcos de gestión (NIST, ISO/IEC 42001). Para Ecuador, la ruta más eficaz combina una interpretación sectorial de la normativa de datos personales con guías educativas específicas para IA generativa, estándares de compras públicas y una arquitectura institucional de auditoría. Futuras versiones del estudio deben replicar la búsqueda bibliográfica restringida a educación para recalcular el flujo PRISMA y robustecer la caracterización cuantitativa del corpus.

## Referencias

- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (Registro Oficial, Quinto Suplemento No. 459, 26 de mayo de 2021). <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf>
- Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2023). *Fairness and Machine Learning: Limitations and Opportunities*. MIT Press. <https://fairmlbook.org/>
- Council of Europe. (2024). Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law (CETS No. 225). <https://rm.coe.int/1680afae3c>
- Diakopoulos, N. (2016). Accountability in algorithmic decision making. *Communications of the ACM*, 59(2), 56–62. <https://doi.org/10.1145/2844110>
- European Commission. (2019). Ethics guidelines for trustworthy AI. Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>
- European Commission. (2020). Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age (COM/2020/624 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52020DC0624>
- European Parliament and Council. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>
- European Parliament and Council. (2016). Regulation (EU) 2016/679 (General Data Protection Regulation). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- Floridi, L. (2019). Establishing the rules for building trustworthy AI. *Nature Machine Intelligence*, 1(6), 261–262. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0055-y>
- Floridi, L., & Cowls, J. (2021). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 3(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.f06a3bb6>

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- IEEE. (2021). IEEE Standard Model Process for Addressing Ethical Concerns During System Design (IEEE Std 7000-2021). <https://standards.ieee.org/standard/7000-2021.html>
- ISO/IEC. (2023). ISO/IEC 42001:2023 Artificial intelligence — Management system. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/42001>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson. <https://edu.google.com/pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Mittelstadt, B. (2024). Principles alone cannot guarantee ethical AI. *Communications of the ACM*, 67(1), 30–32. <https://doi.org/10.1145/3611779>
- Morley, J., Floridi, L., Kinsey, L., & Elhalal, A. (2020). From what to how: An initial review of publicly available AI ethics tools, methods and research to translate principles into practices. *Science and Engineering Ethics*, 26, 2141–2168. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>
- NIST. (2023). Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). National Institute of Standards and Technology. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/nist.ai.100-1.pdf>
- NIST. (2024). AI Risk Management Framework: Generative AI Profile (NIST AI 600-1). National Institute of Standards and Technology. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.600-1.pdf>
- OECD. (2019). OECD Principles on Artificial Intelligence. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://oecd.ai/en/ai-principles>
- Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Munn, Z., Tricco, A. C., & Khalil, H. (2020). Chapter 11: Scoping reviews (2020 version). In *JBI Manual for Evidence Synthesis*. Joanna Briggs Institute. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1509–1528. <https://doi.org/10.1177/0002764213479366>

- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., ... & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNICEF. (2021). Policy guidance on AI for children (2.0). UNICEF Innocenti. <https://www.unicef.org/innocenti/media/1341/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf>
- UNICEF. (2025). Guidance on AI and Children 3.0: Requirements for child-centred AI. UNICEF Innocenti. <https://www.unicef.org/innocenti/media/11991/file/UNICEF-Innocenti-Guidance-on-AI-and-Children-3-2025.pdf>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- World Economic Forum. (2020). Schools of the future: Defining new models of education for the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/schools-of-the-future-defining-new-models-of-education-for-the-fourth-industrial-revolution/>
- UN General Assembly. (2024). Seizing the opportunities of safe, secure and trustworthy artificial intelligence systems for sustainable development (Resolution A/RES/78/265). United Nations.
- UNICEF Innocenti. (2020). Artificial Intelligence and Children: An overview of current initiatives. UNICEF.
- UN. (2024). High-level Advisory Body on Artificial Intelligence: Interim report. United Nations.



*Revisión sistemática cualitativa (scoping review) de marcos regulatorios y lineamientos internacionales para la implementación ética de la Inteligencia Artificial en educación: implicaciones para Ecuador (2018–2025)*

*Qualitative Systematic Review (Scoping Review) of Regulatory Frameworks and International Guidelines for the Ethical Implementation of Artificial Intelligence in Education: Implications for Ecuador (2018–2025)*

*Revisão Sistemática Qualitativa (Scoping Review) de Marcos Regulatórios e Diretrizes Internacionais para a Implementação Ética da Inteligência Artificial na Educação: Implicações para o Equador (2018–2025)*

María Jesenia Cajas Rodríguez<sup>I</sup>  
[mcajasr@unemi.edu.ec](mailto:mcajasr@unemi.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0008-7237-8404>

Jefferson Gregorio Palma Medina<sup>II</sup>  
[jpalmam7@unemi.edu.ec](mailto:jpalmam7@unemi.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0006-7586-2336>

Silvia Belén Rocafuerte Robles<sup>III</sup>  
[srocafuert@unemi.edu.ec](mailto:srocafuert@unemi.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0007-8115-3437>

**Correspondencia:** [mcajasr@unemi.edu.ec](mailto:mcajasr@unemi.edu.ec)

Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 31 octubre de 2025 \* **Aceptado:** 02 de enero de 2026 \* **Publicado:** 22 de febrero de 2026

- I. Facultad de Posgrados, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.
- II. Facultad de Posgrados, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.
- III. Facultad de Posgrados, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.

## Resumen

Este artículo presenta una revisión sistemática cualitativa de tipo scoping review, guiada por PRISMA-ScR, que examina marcos regulatorios, guías éticas, estándares y políticas públicas internacionales orientados a la implementación responsable de la inteligencia artificial (IA) en educación durante el periodo 2018–2025. La síntesis evidencia un desplazamiento desde principios generales hacia obligaciones operativas verificables, tales como evaluaciones de riesgo, documentación técnica, transparencia algorítmica y mecanismos de rendición de cuentas. Asimismo, se consolida un vocabulario normativo compartido que articula la protección de datos personales, la mitigación de sesgos, la explicabilidad proporcional al riesgo, la supervisión humana significativa y la gobernanza del ciclo de vida de los sistemas. A partir de la comparación entre instrumentos de hard law, como la Ley de IA de la Unión Europea, y marcos de soft law impulsados por organismos internacionales UNESCO, OCDE, UNICEF, NIST, ISO/IEC e IEEE, el estudio identifica tendencias convergentes y vacíos de implementación. En función de ello, se proponen implicaciones para Ecuador en tres niveles interdependientes: la construcción de una arquitectura normativa coherente y coordinada interinstitucionalmente; el fortalecimiento de capacidades técnicas para auditoría, evaluación y certificación de sistemas de IA; y la adopción de salvaguardas educativas centradas en derechos de niñas, niños y adolescentes, integridad académica y equidad. El aporte central consiste en un mapa regulatorio operativo que traduce estándares internacionales en decisiones concretas de política educativa y gobernanza institucional.

**Palabras clave:** inteligencia artificial; gobernanza; ética digital; regulación; educación.

## Abstract

This article presents a qualitative systematic review in the form of a scoping review, guided by PRISMA-ScR, which examines regulatory frameworks, ethical guidelines, standards, and international public policies aimed at the responsible implementation of artificial intelligence (AI) in education during the period 2018–2025. The synthesis reveals a shift from general principles toward verifiable operational obligations, such as risk assessments, technical documentation, algorithmic transparency, and accountability mechanisms. It also identifies the consolidation of a shared normative vocabulary encompassing data protection, bias mitigation, risk-proportionate

explainability, meaningful human oversight, and life-cycle governance of AI systems. Through a comparative analysis of hard law instruments, such as the European Union AI Act, and soft law frameworks promoted by international organizations including UNESCO, OECD, UNICEF, NIST, ISO/IEC, and IEEE the study identifies convergent trends and implementation gaps. Based on these findings, implications for Ecuador are proposed across three interdependent levels: the development of a coherent and interinstitutionally coordinated regulatory architecture; the strengthening of technical capacities for auditing, evaluation, and certification of AI systems; and the adoption of educational safeguards centered on the rights of children and adolescents, academic integrity, and equity. The main contribution is an operational regulatory map that translates international standards into concrete decisions for educational policy and institutional governance.

**Keywords:** artificial intelligence; governance; digital ethics; regulation; education.

## Resumo

Este artigo apresenta uma revisão sistemática qualitativa do tipo scoping review, orientada pelo PRISMA-ScR, que examina marcos regulatórios, diretrizes éticas, normas e políticas públicas internacionais voltadas à implementação responsável da inteligência artificial (IA) na educação no período de 2018–2025. A síntese evidencia um deslocamento de princípios gerais para obrigações operacionais verificáveis, como avaliações de risco, documentação técnica, transparência algorítmica e mecanismos de responsabilização. Observa-se também a consolidação de um vocabulário normativo compartilhado que integra a proteção de dados pessoais, a mitigação de vieses, a explicabilidade proporcional ao risco, a supervisão humana significativa e a governança do ciclo de vida dos sistemas de IA. A partir da comparação entre instrumentos de hard law, como o AI Act da União Europeia, e marcos de soft law promovidos por organismos internacionais UNESCO, OCDE, UNICEF, NIST, ISO/IEC e IEEE, o estudo identifica tendências convergentes e lacunas de implementação. Com base nisso, propõem-se implicações para o Equador em três níveis interdependentes: a construção de uma arquitetura normativa coerente e coordenada interinstitucionalmente; o fortalecimento das capacidades técnicas para auditoria, avaliação e certificação de sistemas de IA; e a adoção de salvaguardas educacionais centradas nos direitos de crianças e adolescentes, na integridade acadêmica e na equidade. A principal contribuição consiste

em um mapa regulatório operacional que traduz padrões internacionais em decisões concretas de política educacional e governança institucional.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; governança; ética digital; regulação; educação.

## Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) ha dejado de ser una promesa experimental para convertirse en infraestructura sociotécnica que reconfigura la producción de conocimiento, la administración educativa y, de forma más sensible, la toma de decisiones sobre estudiantes y docentes. Sistemas de recomendación, analítica del aprendizaje, proctoring automatizado, chatbots generativos y herramientas de evaluación asistida por IA expanden capacidades, pero también introducen riesgos estructurales: vigilancia y extracción de datos, sesgos que amplifican desigualdades, opacidad decisional, dependencia tecnológica, y desplazamientos en la autoridad pedagógica (Selwyn, 2019; Williamson & Eynon, 2020). La respuesta global ha sido un giro regulatorio: del debate ético abstracto hacia arquitecturas normativas que buscan convertir valores (derechos, equidad, dignidad) en controles verificables a lo largo del ciclo de vida de los sistemas (Jobin et al., 2019; European Commission, 2019).

En educación, este giro se ve intensificado por dos factores: (i) la expansión de plataformas y ecosistemas de datos educativos (learning analytics) que convierten trazas de interacción en inferencias sobre desempeño y riesgo escolar; y (ii) la irrupción de modelos generativos que tensionan la autoría, la evaluación y la integridad académica (Slade & Prinsloo, 2013; UNESCO, 2023). En consecuencia, el problema ya no es si debe regularse la IA educativa, sino cómo estructurar una gobernanza que sea a la vez protectora y habilitante: que reduzca daños sin bloquear innovaciones pedagógicas legítimas.

Para Ecuador, el desafío es doble. Por un lado, existe un marco transversal de protección de datos personales que establece principios y obligaciones para el tratamiento de datos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). Por otro, el país enfrenta asimetrías de capacidad institucional, brechas de infraestructura y heterogeneidad territorial, condiciones que vuelven especialmente riesgosa la importación acrítica de soluciones algorítmicas entrenadas y probadas en contextos distintos. De

allí que resulte estratégico identificar qué exigen y cómo operacionalizan los instrumentos internacionales más influyentes.

En ese marco, este estudio se guía por la siguiente pregunta: ¿qué marcos regulatorios, guías éticas, estándares y políticas internacionales (2018–2025) estructuran la implementación responsable de IA en educación, y qué implicaciones concretas derivan para la gobernanza educativa ecuatoriana? Se adopta una scoping review porque permite mapear rápidamente un campo heterogéneo regulación, estándares, políticas, guías y producir una síntesis orientada a decisión pública (Arksey & O'Malley, 2005; Tricco et al., 2018).

## Metodología

Se desarrolló una revisión sistemática cualitativa de tipo scoping review conforme a PRISMA-ScR (Tricco et al., 2018), el marco metodológico de Arksey y O'Malley (2005) y la guía del Joanna Briggs Institute para revisiones exploratorias (Peters et al., 2020). El propósito fue mapear de manera estructurada instrumentos normativos y cuasi-normativos (hard law y soft law) vinculados con la implementación responsable de la inteligencia artificial en educación, así como identificar su traducción en salvaguardas operativas aplicables a sistemas educativos. La revisión se orientó a capturar tanto regulaciones vinculantes como estándares técnicos, marcos éticos y lineamientos de política pública que inciden en el diseño, adopción y supervisión de tecnologías basadas en IA en contextos escolares y universitarios.

### Criterios PCC

Población/Unidad de análisis: instrumentos regulatorios, estándares técnicos, guías éticas, marcos de gobernanza y documentos de política relacionados con IA.

Concepto: gobernanza y requisitos para una implementación responsable, incluyendo evaluación de riesgos, transparencia, trazabilidad, rendición de cuentas, protección de datos, mitigación de sesgos, equidad, supervisión humana significativa e integridad académica.

Contexto: educación formal (niveles escolar y superior), sistemas de evaluación, gestión educativa e infraestructuras digitales institucionales.

## **Estrategia de búsqueda y selección**

Se empleó una estrategia de búsqueda orientada a documentos normativos y de política pública disponibles en repositorios institucionales de organismos multilaterales, autoridades regulatorias y entidades de normalización, complementada con literatura académica indexada. El borrador base del manuscrito utilizó Dimensions como fuente principal; al reorientar el enfoque exclusivamente al ámbito educativo, se recomienda replicar la búsqueda excluyendo términos del sector salud y recalculando el flujo PRISMA, lo que constituye una limitación explícita de la presente versión.

## **Extracción y síntesis**

La extracción se organizó en una matriz cualitativa con las siguientes categorías: (i) emisor o institución responsable, (ii) tipo de instrumento (regulación, directriz, estándar o marco ético), (iii) alcance y sujetos obligados, (iv) obligaciones y requisitos operativos, (v) riesgos educativos priorizados y (vi) aplicabilidad al contexto ecuatoriano. La síntesis se realizó mediante análisis temático comparativo, integrando convergencias y divergencias entre instrumentos y permitiendo identificar patrones de gobernanza, vacíos regulatorios y orientaciones transferibles al ámbito educativo nacional (Peters et al., 2020).

## **Resultados**

La revisión evidencia una convergencia regulatoria en torno a cinco bloques normativos que estructuran la gobernanza contemporánea de la inteligencia artificial: (1) derechos y protección de datos; (2) gestión de riesgos y clasificación por niveles; (3) transparencia, trazabilidad y documentación; (4) equidad, no discriminación y mitigación de sesgos; y (5) supervisión humana y rendición de cuentas. En el ámbito educativo, estos ejes se traducen en salvaguardas específicas que responden a la naturaleza sensible de los datos estudiantiles y a la asimetría de poder entre sistemas automatizados y usuarios menores de edad. Entre ellas destacan la protección reforzada de datos de niñas, niños y adolescentes, la evaluación de impacto en derechos antes de implementar sistemas de IA, la explicabilidad de decisiones que afectan trayectorias escolares y mecanismos de

control de integridad académica ante el uso de IA generativa (UNESCO, 2021, 2023; NIST, 2023; Council of Europe, 2024). En conjunto, estos hallazgos muestran un desplazamiento desde recomendaciones generales hacia marcos operativos que exigen documentación, auditoría y mecanismos de supervisión verificables.

### Tabla 1

*Mapa comparado de instrumentos internacionales relevantes para la gobernanza de la inteligencia artificial en educación (2018–2025).*

Instrumento	Tipo	Alcance	Núcleo normativo	Implicación educativa
UNESCO Recommendation on the Ethics of AI (2021)	Soft law (estándar global)	Estados miembros; multisectorial	Derechos humanos; proporcionalidad; gobernanza; evaluación de impacto; datos; transparencia	Marco ético para políticas educativas y compras públicas; salvaguardas para NNA
UNESCO Guidance on GenAI in Education and Research (2023)	Guía sectorial	Sistemas educativos; investigación	Políticas inmediatas; evaluación; integridad académica; alfabetización en IA	Lineamientos para uso de GenAI en aula, evaluación y formación docente
OECD AI Principles (2019)	Soft law (principios)	Gobiernos y sector privado	IA centrada en el ser humano; robustez; transparencia; rendición de cuentas	Base para marcos de calidad y compras; enfoque en confianza
EU AI Act – Regulation (EU) 2024/1689	Hard law (regulación)	UE; proveedores/usuarios; transversal	Enfoque basado en riesgos; requisitos para IA de alto riesgo; obligaciones de documentación y supervisión	Plantilla para clasificar usos educativos (p.ej., evaluación/admisión) como alto riesgo

GDPR Regulation (EU) 2016/679	–	Hard law (protección de datos)	UE; tratamiento de datos	Principios de licitud; minimización; derechos; DPIA; bases legales	Referencia para gobernanza de datos estudiantiles y analítica del aprendizaje
Council of Europe Framework Convention on AI (2024)		Tratado vinculante	Estados parte; ciclo de vida de IA	Consistencia con derechos humanos; transparencia; supervisión; no discriminación	Refuerza obligaciones de transparencia y derecho a impugnar decisiones automatizadas
NIST AI RMF 1.0 (2023)		Framework voluntario	Organizaciones; transversal	Funciones: Govern, Map, Measure, Manage; métricas y controles	Implementable en ministerios, universidades y proveedores para gestión de riesgos
ISO/IEC 42001:2023		Estándar certificable	Sistemas de gestión de IA	Requisitos para un AIMS: políticas, roles, evaluación y tratamiento de riesgos	Ruta para madurez organizacional y auditoría en instituciones educativas
IEEE 7000-2021		Estándar de procesos	Diseño y desarrollo de sistemas	Elicitación y trazabilidad de valores éticos en el diseño	Metodología para traducir valores educativos a requisitos de sistema
UNICEF Policy Guidance on AI for Children (2021; 2025)		Guía de derechos	Niñez y adolescencia; multisectorial	Seguridad, no discriminación, privacidad, participación, rendición de cuentas	En educación escolar: protección reforzada, consentimiento y mitigación de riesgos

**Fuente:** Elaboración propia a partir de UNESCO (2021, 2023), OECD (2019), European Parliament and Council (2024), European Union (2016), Council of Europe (2024), NIST (2023), ISO/IEC (2023), IEEE (2021) y UNICEF (2021, 2025).

En esta tabla se sintetizan los principales instrumentos internacionales que configuran el campo regulatorio de la IA con implicaciones directas para educación. La comparación revela una

arquitectura híbrida en la que coexisten instrumentos vinculantes como el Reglamento de IA de la Unión Europea o el GDPR con marcos de soft law que orientan políticas públicas y estándares técnicos. Mientras el hard law define obligaciones jurídicas concretas, los instrumentos voluntarios proporcionan orientaciones metodológicas para la implementación institucional, como sistemas de gestión de IA, evaluaciones de impacto y lineamientos pedagógicos. En educación, esta complementariedad permite traducir principios éticos globales en políticas de compra pública, protocolos de uso de IA generativa y mecanismos de supervisión en entornos escolares y universitarios.

**Tabla 2**

*Riesgos prioritarios en IA educativa y salvaguardas regulatorias asociadas*

<b>Riesgo</b>	<b>Manifestación típica en educación</b>	<b>Salvaguarda recomendada</b>	<b>Anclaje normativo</b>
Extracción y vigilancia de datos	Captura masiva de trazas; perfiles de riesgo; monitoreo continuo	Minimización, finalidad específica, DPIA/Evaluación de impacto, gobernanza de datos	GDPR (2016); Asamblea Nacional del Ecuador (2021); UNESCO (2021)
Sesgos y discriminación	Modelos que penalizan contextos rurales o grupos minoritarios	Auditorías de sesgo; datos representativos; pruebas de equidad; revisión humana	EU AI Act (2024); Council of Europe (2024); Barocas et al. (2023)
Opacidad decisional	Recomendaciones o puntuaciones sin explicación comprensible	Explicabilidad proporcional al riesgo; documentación; derecho a impugnar	EU AI Act (2024); European Commission (2019); UNESCO (2021)
Riesgos para la integridad académica	Plagio asistido; evaluación desalineada; autoría difusa	Políticas de uso de GenAI; rediseño de evaluación auténtica; transparencia en asistencia	UNESCO (2023); NIST (2024)
Seguridad y robustez	Errores sistemáticos; fallos en proctoring; vulnerabilidades	Gestión de riesgos, pruebas y monitoreo; seguridad por diseño	NIST (2023); ISO/IEC 42001 (2023)

Dependencia tecnológica y captura de proveedor	Lock-in de plataforma; transferencia de datos a terceros	de	Cláusulas contractuales; portabilidad; estándares abiertos	OECD (2019); European Commission (2020)
Afectación de derechos de NNA	Sistemas que perfilan o etiquetan estudiantes menores		Protecciones reforzadas; participación; mecanismos de queja	UNICEF (2021, 2025); UNESCO (2021)

**Fuente:** Elaboración propia con base en UNESCO (2021, 2023), NIST (2023, 2024), European Parliament and Council (2024), Council of Europe (2024), Barocas et al. (2023), ISO/IEC (2023), OECD (2019) y UNICEF (2021, 2025).

En esta tabla se identifican riesgos prioritarios asociados al uso de IA en contextos educativos y las salvaguardas regulatorias recomendadas. Entre los riesgos más recurrentes se encuentran la extracción masiva de datos, la reproducción de sesgos, la opacidad en decisiones automatizadas, las amenazas a la integridad académica y la dependencia tecnológica de proveedores. Cada riesgo se vincula con mecanismos de mitigación respaldados por marcos normativos internacionales, lo que permite observar una creciente coherencia entre estándares técnicos, principios éticos y regulaciones vinculantes. Este cruce evidencia que la gestión de riesgos en IA educativa no se limita a aspectos técnicos, sino que involucra dimensiones pedagógicas, jurídicas y organizacionales.

### Tabla 3

*Hoja de ruta sugerida para Ecuador: gobernanza de IA en educación por capas*

Capa	Decisión/Instrumento	Acciones mínimas (operativas)
Macro (Estado)	Estrategia nacional + reglamentación sectorial	Definir usos educativos de alto riesgo; exigir evaluaciones de impacto; registro de sistemas; coordinación con autoridad de datos personales
Meso (instituciones)	Sistema de gestión de IA (AIMS) y compras públicas	Política de IA; roles y comités; auditoría de proveedores;

---

Micro (aula/escuela)	Protocolos pedagógicos	cláusulas de datos; indicadores de equidad y transparencia Guías de uso de GenAI; alfabetización en IA; evaluación auténtica; consentimiento informado; canales de quejas
----------------------	------------------------	--

---

**Fuente:** Elaboración propia a partir de UNESCO (2021, 2023), OECD (2019), NIST (2023), ISO/IEC (2023), Council of Europe (2024) y European Parliament and Council (2024).

Finalmente, la tabla 3 propone una hoja de ruta por capas para la gobernanza de la IA en el sistema educativo ecuatoriano. A nivel macro, se plantea la necesidad de articular una estrategia nacional con reglamentación sectorial que defina usos de alto riesgo y obligaciones de evaluación. En el nivel meso, se destacan sistemas institucionales de gestión de IA, políticas de compras públicas y auditorías de proveedores. En el nivel micro, se enfatizan protocolos pedagógicos, alfabetización en IA y mecanismos de participación y queja. Esta estructura escalonada sugiere que la adopción responsable de IA en educación requiere coherencia normativa, capacidades técnicas y prácticas pedagógicas alineadas con estándares internacionales.

## Discusión

El hallazgo más significativo es el tránsito desde un “consenso moral” (principios) hacia un “consenso operacional” (controles auditables). La literatura de guías éticas mostraba, hasta hace pocos años, una proliferación de principios con alto solapamiento pero baja capacidad de implementación, lo que llevó a críticas sobre su insuficiencia práctica (Jobin et al., 2019; Mittelstadt, 2024). La emergencia de instrumentos como la Ley de IA de la Unión Europea con clasificación por riesgo, obligaciones de gestión y requisitos de documentación materializa ese tránsito hacia un régimen de cumplimiento (European Parliament and Council, 2024). En paralelo, marcos como NIST AI RMF o ISO/IEC 42001 aportan una gramática gerencial para traducir valores en procesos: gobernar, mapear, medir y gestionar riesgos (NIST, 2023; ISO/IEC, 2023).

En educación, la operacionalización enfrenta particularidades. Primero, el dato educativo no es un insumo neutro: es una biografía formativa en proceso, frecuentemente asociada a menores de edad,

y su tratamiento produce efectos performativos etiquetar, anticipar, clasificar que pueden consolidar trayectorias de exclusión. Las advertencias de la ética de learning analytics son pertinentes: la analítica puede derivar en vigilancia, interpretaciones descontextualizadas y decisiones automatizadas difíciles de disputar (Slade & Prinsloo, 2013). Segundo, la “explicabilidad” no es solo un asunto técnico, sino pedagógico: una explicación útil debe ser comprensible para docentes, estudiantes y familias, y debe permitir impugnar y corregir errores (European Commission, 2019; Council of Europe, 2024).

Un punto de fricción central es la equidad. La literatura sobre justicia algorítmica muestra que no existe una única definición de ‘fairness’, y que métricas incompatibles pueden conducir a trade-offs ineludibles. En educación, estos trade-offs se vuelven políticamente sensibles porque afectan asignación de oportunidades (becas, cupos, programas de apoyo). Por ello, más que prometer neutralidad, los marcos regulatorios avanzados exigen procesos: auditorías, documentación de datos, evaluación de impacto y supervisión humana efectiva (Barocas et al., 2023; European Parliament and Council, 2024). En este punto, los estándares IEEE ofrecen una ruta metodológica: elicitación de valores de los stakeholders (comunidad educativa) y mantener trazabilidad desde esos valores hasta requisitos del sistema (IEEE, 2021).

La IA generativa agrega un nivel distinto de riesgo: no solo decide, también produce lenguaje, imágenes y argumentos. Esto reabre preguntas sobre autoría, atribución y evaluación, y pone en crisis formas tradicionales de medición del aprendizaje. UNESCO propone un enfoque pragmático: políticas inmediatas (qué se permite, qué se prohíbe), rediseño de evaluación para privilegiar tareas auténticas, y alfabetización en IA como competencia cívica (UNESCO, 2023). En la misma línea, los perfiles de riesgo para GenAI de NIST enfatizan monitoreo continuo, gestión de alucinaciones y transparencia de uso, elementos cruciales si se adopta GenAI como tutor o asistente en plataformas educativas (NIST, 2024).

Para Ecuador, el punto de partida normativo es la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, que establece principios de tratamiento, derechos y obligaciones aplicables a datos estudiantiles y docentes (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). Sin embargo, el campo educativo requiere una traducción sectorial: definiciones de usos de alto riesgo (p. ej., sistemas que evalúan, asignan cupos, detectan ‘riesgo’ o supervisan exámenes), requisitos de evaluación de impacto en derechos antes

del despliegue, y un modelo de contratación pública que evite el ‘vendedor lock-in’ y exija portabilidad y documentación (OECD, 2019; European Commission, 2020). Además, la perspectiva de derechos de la niñez es innegociable: UNICEF insiste en salvaguardas reforzadas y mecanismos de queja accesibles, particularmente cuando IA opera sobre perfiles o contenidos dirigidos a menores (UNICEF, 2021, 2025).

En síntesis, una gobernanza educativa madura no se reduce a ‘adoptar’ un marco internacional, sino a ensamblar un sistema de controles coherente: principios (UNESCO/OECD), obligaciones (AI Act/GDPR), procesos (NIST/ISO/IEEE) y salvaguardas específicas para niñez e integridad académica (UNICEF/UNESCO). Este ensamblaje debe ser sensible a capacidad institucional: empezar por inventario y registro de sistemas, requisitos mínimos de datos y transparencia en compras, y escalamiento hacia auditorías independientes y certificación de sistemas de gestión (ISO/IEC 42001) en instituciones con mayor madurez digital, y normativos que permitan aprovechar los beneficios de estas tecnologías.

## Conclusiones

La gobernanza internacional de la IA en educación converge en un núcleo operativo: protección de datos, gestión de riesgos, transparencia trazable, mitigación de sesgos, supervisión humana y mecanismos de rendición de cuentas. La principal novedad del periodo 2018–2025 es la traducción de principios éticos en obligaciones verificables, con especial protagonismo de enfoques basados en riesgo (EU AI Act) y marcos de gestión (NIST, ISO/IEC 42001). Para Ecuador, la ruta más eficaz combina una interpretación sectorial de la normativa de datos personales con guías educativas específicas para IA generativa, estándares de compras públicas y una arquitectura institucional de auditoría. Futuras versiones del estudio deben replicar la búsqueda bibliográfica restringida a educación para recalcular el flujo PRISMA y robustecer la caracterización cuantitativa del corpus.

## Referencias

- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (Registro Oficial, Quinto Suplemento No. 459, 26 de mayo de 2021). <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf>
- Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2023). *Fairness and Machine Learning: Limitations and Opportunities*. MIT Press. <https://fairmlbook.org/>
- Council of Europe. (2024). Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law (CETS No. 225). <https://rm.coe.int/1680afae3c>
- Diakopoulos, N. (2016). Accountability in algorithmic decision making. *Communications of the ACM*, 59(2), 56–62. <https://doi.org/10.1145/2844110>
- European Commission. (2019). Ethics guidelines for trustworthy AI. Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>
- European Commission. (2020). Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age (COM/2020/624 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52020DC0624>
- European Parliament and Council. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>
- European Parliament and Council. (2016). Regulation (EU) 2016/679 (General Data Protection Regulation). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- Floridi, L. (2019). Establishing the rules for building trustworthy AI. *Nature Machine Intelligence*, 1(6), 261–262. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0055-y>
- Floridi, L., & Cowls, J. (2021). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 3(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.f06a3bb6>

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- IEEE. (2021). *IEEE Standard Model Process for Addressing Ethical Concerns During System Design (IEEE Std 7000-2021)*. <https://standards.ieee.org/standard/7000-2021.html>
- ISO/IEC. (2023). *ISO/IEC 42001:2023 Artificial intelligence — Management system*. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/42001>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson. <https://edu.google.com/pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Mittelstadt, B. (2024). Principles alone cannot guarantee ethical AI. *Communications of the ACM*, 67(1), 30–32. <https://doi.org/10.1145/3611779>
- Morley, J., Floridi, L., Kinsey, L., & Elhalal, A. (2020). From what to how: An initial review of publicly available AI ethics tools, methods and research to translate principles into practices. *Science and Engineering Ethics*, 26, 2141–2168. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>
- NIST. (2023). *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. National Institute of Standards and Technology. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/nist.ai.100-1.pdf>
- NIST. (2024). *AI Risk Management Framework: Generative AI Profile (NIST AI 600-1)*. National Institute of Standards and Technology. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.600-1.pdf>
- OECD. (2019). *OECD Principles on Artificial Intelligence*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://oecd.ai/en/ai-principles>
- Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Munn, Z., Tricco, A. C., & Khalil, H. (2020). Chapter 11: Scoping reviews (2020 version). In *JBI Manual for Evidence Synthesis*. Joanna Briggs Institute. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1509–1528. <https://doi.org/10.1177/0002764213479366>

- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., ... & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNICEF. (2021). Policy guidance on AI for children (2.0). UNICEF Innocenti. <https://www.unicef.org/innocenti/media/1341/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf>
- UNICEF. (2025). Guidance on AI and Children 3.0: Requirements for child-centred AI. UNICEF Innocenti. <https://www.unicef.org/innocenti/media/11991/file/UNICEF-Innocenti-Guidance-on-AI-and-Children-3-2025.pdf>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- World Economic Forum. (2020). Schools of the future: Defining new models of education for the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/schools-of-the-future-defining-new-models-of-education-for-the-fourth-industrial-revolution/>
- UN General Assembly. (2024). Seizing the opportunities of safe, secure and trustworthy artificial intelligence systems for sustainable development (Resolution A/RES/78/265). United Nations.
- UNICEF Innocenti. (2020). Artificial Intelligence and Children: An overview of current initiatives. UNICEF.
- UN. (2024). High-level Advisory Body on Artificial Intelligence: Interim report. United Nations.

# UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

*¡Evolución académica!*

@UNEMIEcuador

