

Inteligencia Artificial en la educación superior colombiana. Mapeo normativo, impacto y vías de participación institucional

Artificial Intelligence in Colombian Higher Education: Regulatory Mapping, Impact, and Pathways to Institutional Participation

Hossein Hossein-Mohand¹

Universidad de Granada – Granada, España
hossein.h.m@ugr.es

Hassan Hossein-Mohand²

Universidad de Granada – Granada, España
hassan.h.m@ugr.es

Edna Margarita Gómez Bustamante³

Universidad de Cartagena – Cartagena, Colombia
egomez@unicartagena.edu.co

Harold Gómez-Estrada⁴

Universidad de Cartagena – Cartagena, Colombia
hgomez@unicartagena.edu.co

Cómo citar/ How to cite: Hossein, H., Hossein, H., Gómez, E. & Gómez, H. (2025). Inteligencia Artificial en la educación superior colombiana. Mapeo normativo, impacto y vías de participación institucional. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 20(2), 199 – 224. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2025v20n2.13208>

Fecha de recepción: 29 de agosto de 2025

Fecha de evaluación: 30 de septiembre de 2025

Fecha de aceptación: 2 de octubre de 2025

Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Published by Universidad Libre

- 1 Licenciado en Ciencias Físicas por la UNED-España, Profesor en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada y Profesor-Tutor en (UNED). Máster en Prevención de Riesgos Laborales por la Universidad Francisco de Vitoria. Doctor en Educación (Mención Internacional, Cum Laude) por la Universidad Autónoma de Madrid.
- 2 Licenciado en Ciencias Físicas por la UNED-España, Profesor en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada y Profesor-Tutor en (UNED). Máster en Prevención de Riesgos Laborales por la Universidad Francisco de Vitoria. Doctor en Educación (Mención Internacional, Cum Laude) por la Universidad Autónoma de Madrid.
- 3 Profesora asociada Universidad de Cartagena, Doctora en Ciencias de la Educación Universidad de Cartagena- RUDECOLOMBIA. Investigadora Senior Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Colombia. Investigadora del grupo RUECA-Doctorado en Ciencias de la Educación y Cuidado a la salud de los colectivos facultad de Enfermería.
- 4 Profesor titular Universidad de Cartagena. Químico Farmacéutico Universidad de Cartagena, Magíster en Química IVIC (Venezuela). Doctor en Química de Medicamentos UCV (Venezuela). Investigador Senior (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Minciencias). Director del Grupo de Investigación en Química Orgánica Medicinal, Categoría A (Minciencias).

Resumen

Este estudio analiza la gobernanza de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior de Colombia desde 2019. Mediante una revisión jurídico-documental de normativas, políticas y estrategias, se identificaron dos enfoques principales: un proyecto de ley de IA ética, centrado en transparencia y no discriminación, y directrices operativas que exigen gestión de riesgos y capacitación. El Ministerio de Educación Nacional promueve una hoja de ruta con inversiones y expansión académica, posicionando a las universidades como actores clave. No obstante, persisten desafíos en competencias estudiantiles y profesoras (58% y 22%, respectivamente), infraestructura y financiamiento. Las conclusiones sugieren que, si bien el país se alinea con principios éticos internacionales, es crucial desarrollar marcos específicos para la integridad académica y la propiedad intelectual, e impulsar la participación activa de las instituciones de educación superior para una implementación efectiva y responsable.

Palabras clave

Educación superior; Ética; Gobernanza; Inteligencia Artificial; Política pública.

Abstract

This study analyzes the governance of artificial intelligence (AI) in Colombian higher education since 2019. Through a legal and documentary review of regulations, policies, and strategies, two main approaches were identified: a draft ethical AI law, focused on transparency and non-discrimination, and operational guidelines requiring risk management and training. The Ministry of National Education promotes a roadmap with investments and academic expansion, positioning universities as key players. However, challenges persist in student and faculty competencies (58% and 22%, respectively), infrastructure, and financing. The findings suggest that, while the country aligns with international ethical principles, it is crucial to develop specific frameworks for academic integrity and intellectual property, and to promote the active participation of higher education institutions for effective and responsible implementation.

Keywords

Higher Education; Ethics; Governance; Artificial Intelligence; Public Policy.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una tecnología transformadora con implicaciones directas para la educación superior, tanto por su potencial para dinamizar el aprendizaje, la investigación y la gestión universitaria, como por los riesgos de desinformación, sesgos y afectaciones a la privacidad que demanda una gobernanza responsable (Sánchez Osorio, 2023). En Colombia, el debate se inscribe además en marcos internacionales que orientan principios y acciones, entre ellos el Consenso de Beijing sobre IA y educación (UNESCO, 2019) y la Recomendación sobre la Ética de la IA (reconocida como primer marco universal de referencia), lo que refuerza la necesidad de traducir esos postulados a obligaciones y capacidades concretas en las instituciones de educación superior (IES) del país. En este contexto, proyecciones oficiales estiman que la IA podría impulsar el PIB colombiano en 6,8% en la próxima década, cifra que tensiona el sistema de educación superior hacia la formación de talento y la innovación con garantías éticas y jurídicas (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024).

El marco nacional presenta un enfoque dual que combina normativa de principios y lineamientos operativos. Por un lado, el Proyecto de Ley PL.005-2024C propone una “Ley de Inteligencia Artificial Ética y sostenible para el bienestar social” con énfasis en transparencia, comprensibilidad, no discriminación, consentimiento informado y bienestar mental, así como evaluaciones de impacto durante el diseño y desarrollo (Cámara de Representantes de Colombia, 2024). Por otro lado, el Decreto 1263 de 2022 establece estándares de transformación digital para entidades públicas, que incluyen programas obligatorios de capacitación en competencias de IA, gestión de riesgos, documentación del ciclo de vida y aprovechamiento de datos abiertos, con implicaciones directas para las universidades públicas como sujetos obligados (Colombia, Presidencia de la República, 2022). Complementariamente, la hoja de ruta nacional (CONPES 4144) y la agenda de MinCiencias impulsan la adopción ética y sostenible de la IA con participación de la academia como actor clave (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024). El Ministerio de Educación Nacional ha informado avances significativos en materia de inteligencia artificial

aplicada a la educación superior. Entre ellos se destacan la formulación de una estrategia nacional respaldada con una inversión superior a \$3.200 millones, así como la ampliación de la oferta académica con 865 programas activos registrados en el SNIES. Sin embargo, aunque estas cifras constituyen un primer indicador del compromiso institucional, presentan vacíos que deben atenderse para consolidar un verdadero proceso de transformación digital en el sector educativo (Ministerio de Educación Nacional, 2025a, 2025b).

Pese a estos avances, persisten brechas de preparación y uso académico. La evidencia regional reciente indica que el 58% del estudiantado no se siente preparado para un mercado laboral impactado por la IA y solo el 22% del profesorado utiliza estas herramientas, en gran medida por preocupaciones relativas a integridad académica y plagio (UNESCO IESALC, 2025). A nivel país, la evaluación AILA (Artificial Intelligence Landscape Assessment), realizado por el PNUD ubica a Colombia en nivel “Diferenciador”, señalando desafíos en capacidades del sector productivo y acceso a financiamiento que inciden en la madurez del ecosistema (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2025). Al mismo tiempo, instrumentos de experimentación como los “*sandboxes*” regulatorios del sector TIC abren oportunidades para pilotar soluciones y co-crear reglas bajo supervisión, espacios en los que las IES pueden desempeñar un papel estratégico de validación, auditoría y evaluación de impacto (Agencia Nacional del Espectro, 2023; Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025).

De este panorama se desprende una tensión normativa y operativa: mientras los principios éticos están claramente enunciados, se requiere mayor especificidad en ámbitos críticos para la educación superior (integridad académica, evaluación automatizada y proctoring, gobernanza de datos e implicaciones de propiedad intelectual), así como mecanismos institucionales de implementación, seguimiento y rendición de cuentas dentro de las IES (Cámara de Representantes de Colombia, 2024; Ministerio de Educación Nacional, 2025a). En respuesta, este artículo mapea y compara la gobernanza de la IA en la educación superior de Colombia (2019-2025), identifica patrones y divergencias entre instrumentos, y discute sus implicaciones para docencia, evaluación, investigación, gestión y contratación tecnológica, con el objetivo de aportar criterios operativos para la toma de decisiones institucional y la mejora regulatoria basada en evidencia (Departamento Nacional de Planeación, 2025; UNESCO, 2019; UNESCO IESALC, 2025).

Marco teórico

En este artículo se aborda la gobernanza de la IA como el entramado de principios, normas, políticas, procesos y estructuras que orientan el diseño, desarrollo, despliegue, evaluación y rendición de cuentas de sistemas algorítmicos en las funciones sustantivas universitarias (docencia, investigación y extensión). Esta noción integra marcos de “*hard law*” (leyes y decretos) y de “*soft law*” (hojas de ruta, lineamientos, guías), y se articula con agendas nacionales de ciencia, tecnología e innovación que ubican a la academia como actor clave para la adopción ética y sostenible de la IA (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024a). Operativamente, la IA abarca sistemas que generan contenidos, predicciones o decisiones para objetivos definidos por personas, lo que exige medidas de transparencia, no discriminación y protección de derechos en contextos educativos (De León, G., Pérez, U. & Oñate, M (2024).

A nivel internacional, la referencia central en educación es el Consenso de Beijing sobre IA y educación de la UNESCO, que promueve una integración pedagógica responsable, el fortalecimiento de capacidades y la equidad en el acceso a tecnologías inteligentes (UNESCO, 2019). De manera complementaria, la Recomendación sobre la Ética de la IA de la UNESCO (reconocida como el primer marco normativo universal) establece valores y principios interdependientes (dignidad humana, privacidad, transparencia, responsabilidad, equidad, proporcionalidad e inocuidad) con acciones para su implementación. En la última fase, la UNESCO ha subrayado para el ámbito educativo la preservación de la autonomía humana y la agencia estudiantil en escenarios crecientemente automatizados, reforzando la necesidad de salvaguardas institucionales en evaluación y toma de decisiones (UNESCO, 2025b).

A nivel nacional, la arquitectura normativa emerge de la convergencia entre: a) un proyecto de ley con principios de IA ética centrados en transparencia, comprensibilidad, no discriminación, consentimiento informado y bienestar mental, que además exige evaluaciones de impacto durante el ciclo de diseño (Cámara de Representantes de Colombia, 2024); b) lineamientos operativos para entidades públicas que demandan capacitación, gestión de riesgos, documentación del ciclo de vida y aprovechamiento de datos abiertos, con efecto directo en universidades públicas como sujetos obligados (Colombia, Presidencia de la República, 2022); y c) instrumentos de política y planificación (CONPES/Hoja de Ruta) que identifican a las IES como nodos para investigación, formación de talento y co-creación

regulatoria (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024a). Este trípode permite distinguir deberes exigibles y orientaciones programáticas, así como sus puntos de acoplamiento en el ecosistema universitario.

La IA en educación superior

La evidencia regional muestra que la adopción de IA en educación superior avanza entre oportunidades pedagógicas y reservas éticas. Los estudios reportan expectativas de transformación didáctica junto con inquietudes por plagio, sesgos y desplazamiento del trabajo académico, cuando la institucionalidad se limita a guías ad hoc sobre generativas sin marcos integrales de competencias (Guissepe et al., 2021; Sánchez Osorio, 2023; Rio & Torres-Gómez, 2024). En la perspectiva docente, se identifican necesidades de desarrollo profesional para integrar IA de forma situada y ética en currículo y evaluación (Arizmendi Bernal & Carrillo Cruz, 2024). Estos hallazgos están alineados con el diagnóstico de UNESCO IESALC sobre la “brecha de competencias” y la urgencia de una pedagogía basada en IA transversal a todas las áreas de conocimiento incluido la STEM (UNESCO IESALC, 2025).

La incorporación de IA en procesos académicos y administrativos activa un haz de derechos: privacidad y protección de datos, no discriminación, transparencia y explicabilidad, acceso a las tecnologías y la información así como garantías de supervisión humana y vías de impugnación de decisiones automatizadas (Cámara de Representantes de Colombia, 2024). En paralelo, la literatura y las guías internacionales priorizan la gestión de riesgos de sesgo algorítmico, la integridad académica ante la IA generativa y los límites del proctoring automatizado, con especial énfasis en mitigar efectos adversos en poblaciones vulnerables (UNESCO, 2019; UNESCO IESALC, 2025). La cuestión de la propiedad intelectual de resultados asistidos por IA y de los datos para entrenamiento permanece jurídicamente abierta en el ámbito nacional, lo que demanda políticas internas claras en IES (Aparicio-Gómez, 2023).

Capacidades institucionales y políticas sectoriales

Desde el sector educativo, el Ministerio de Educación Nacional ha iniciado la construcción de una hoja de ruta para integrar la IA en educación superior, con inversión específica, énfasis en principios éticos y fortalecimiento de capacidades

básicas (lectura, escritura analítica, matemáticas, pensamiento crítico y computacional), y expansión de la oferta académica en IA registrada en SNIES (Ministerio de Educación Nacional, 2025a, 2025b). En el plano sistémico, la evaluación AILA del PNUD ubica a Colombia en nivel “Diferenciador”, lo que visibiliza avances y brechas en capacidades, infraestructura y financiamiento que condicionan la madurez del ecosistema y, por extensión, las posibilidades de adopción universitaria (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2025).

De otra parte, la literatura de política pública y las iniciativas nacionales señalan el valor de sandboxes regulatorios para pilotear soluciones y co-diseñar reglas bajo supervisión, especialmente en sectores convergentes de TIC donde la IA es transversal (Agencia Nacional del Espectro, 2023; Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025).

En definitiva, el marco teórico adoptado asume en primer lugar, la primacía de principios de derechos humanos y de ética de la IA como condicionantes de cualquier despliegue universitario (UNESCO, 2019). En segundo lugar, la necesidad de ensamblar instrumentos de documentos normativos (*hard law*) y de política pública (*soft law*) para lograr gobernanza efectiva y medible en IES (Cámara de Representantes de Colombia, 2024; Colombia, 2022; Departamento Nacional de Planeación, 2025). En tercer lugar, asume la centralidad de capacidades curriculares, investigativas y de gestión para cerrar la brecha de competencias y materializar la promesa de la IA con salvaguardas (UNESCO IESALC, 2025; Ministerio de Educación Nacional, 2025a). Por último, tiene en cuenta el valor de la experimentación regulatoria como mecanismo de aprendizaje y mejora continua en contextos de alta incertidumbre tecnológica (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025). Este andamiaje orienta el análisis empírico posterior sobre patrones y divergencias normativas, así como las implicaciones operativas para las IES.

Preguntas de investigación

A tenor de lo anteriormente expuesto se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- P.I.1. ¿Qué patrones de convergencia y divergencia existen entre los instrumentos clave de gobernanza de IA en Colombia respecto a principios, obligaciones, mecanismos de cumplimiento y ámbitos de impacto en educación superior?

- P.I.2. ¿En qué medida los instrumentos mapeados se distribuyen en un gradiente de exigibilidad jurídica (ley/decreto vs. política/guía) y de especificidad operativa, y cómo se traduce ese gradiente en obligaciones verificables para las IES (públicas y privadas)?
- P.I.3. ¿Cómo y en qué grado se operacionalizan en los instrumentos nacionales los principios de la Recomendación de la UNESCO (dignidad, privacidad, transparencia, no discriminación, proporcionalidad e inocuidad) en el contexto de la educación superior?
- P.I.4. ¿Qué requisitos y vacíos normativos afectan específicamente los mecanismos y procesos de seguimiento del proceso enseñanza-aprendizaje, evaluación formativa, o el seguimiento pedagógico universitarios (integridad académica, uso de IA generativa, evaluación automatizada/proctoring), y qué salvaguardas se desprenden de los principios vigentes?
- P.I.5. ¿Qué prácticas de gestión y contratación tecnológica se derivan del Decreto 1263/2022 para universidades públicas y cuáles son transferibles/adaptables a IES privadas (cláusulas éticas, debida diligencia algorítmica, trazabilidad y uso de datos abiertos)?
- P.I.6. ¿Qué tratamiento reciben la propiedad intelectual de obras asistidas por IA y la gobernanza de datos de entrenamiento en los instrumentos y en la literatura nacional citada, y cuáles son las lagunas regulatorias para el ámbito universitario?
- P.I.7. ¿Cómo se relacionan los indicadores de capacidad país y brecha con la madurez de la gobernanza universitaria y la factibilidad de implementación?
- P.I.8. ¿Qué vías de participación institucional existen para que las IES copen el espacio de co-creación regulatoria, y con qué efectos medibles sobre la especificación de reglas y métricas?
- P.I.9. ¿Qué elementos mínimos debería contener un *marco interno de gobernanza de IA* en las IES colombianas para asegurar cumplimiento normativo, protección de derechos y calidad académica, en coherencia con los instrumentos nacionales e internacionales citados?

Metodología

Para el presente estudio se realizó una revisión jurídico-documental de alcance nacional con enfoque comparativo, orientada a mapear y contrastar instrumentos normativos (*hard law*) y de política pública (*soft law*) relevantes para la gobernanza de la IA en la educación superior de Colombia entre 2019 y 2025. La unidad de análisis fue cada instrumento (ley, decreto, proyecto de ley, CONPES/hoja de ruta,

lineamiento ministerial o informe técnico oficial) y su relación explícita o implícita con las funciones sustantivas universitarias (docencia, evaluación, investigación, extensión, gestión y contratación tecnológica).

Fuentes y criterios de inclusión/exclusión

Se priorizaron fuentes oficiales colombianas y de organismos internacionales presentes en las referencias del documento base (p. ej., Cámara de Representantes de Colombia; Ministerio de Educación Nacional; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; Departamento Nacional de Planeación; Comisión de Regulación de Comunicaciones; Agencia Nacional del Espectro; UNESCO; UNESCO IESALC; PNUD; BID).

Los criterios de inclusión que se han tenido en cuenta son: a) pertinencia sustantiva con IA y educación superior; b) vigencia dentro del periodo 2019-actualidad o, si está en trámite, relevancia prospectiva clara; c) publicación en dominios oficiales; y d) disponibilidad pública del texto. Además, se plantearon los siguientes criterios de exclusión: duplicados, comunicados no oficiales, material de opinión sin respaldo normativo y contenido audiovisual sin texto normativo asociado. Como resultado, los instrumentos incluidos son: PL.005-2024C “Proyecto de Ley de Inteligencia Artificial Ética y” (Cámara de Representantes de Colombia, 2024), CONPES 4144/Hoja de Ruta nacional (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024a, n.d.), Plan Estratégico Institucional 2025 del MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2025), sandbox regulatorio convergente (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025) y antecedentes de ANE (Agencia Nacional del Espectro, 2023), así como marcos de UNESCO y diagnósticos de capacidades país (UNESCO, 2019; UNESCO IESALC, 2025; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2025).

Estrategia de búsqueda y recuperación

Se emplearon consultas dirigidas en portales gubernamentales colombianos (dominio *.gov.co) y en organismos internacionales citados, combinando descriptores en español e inglés: “inteligencia artificial/AI”, “marco regulatorio/proyecto de ley/estrategia/CONPES”, “educación superior/universidades”, “protección de datos/privacidad”, “integridad académica”, “evaluación automatizada/proctoring”, “transparencia algorítmica”, “gestión del riesgo/risk management”. Se excluyeron videos y sitios web no oficiales. La temporalidad se acotó al periodo enero 2019 - agosto 2025, etiquetando los instrumentos como vigentes o en trámite.

Para cada instrumento se aplicó una ficha de extracción estandarizada con las siguientes variables: 1) identificación (título, enlace oficial, fecha, autoridad emisora, tipo de instrumento y estado); 2) alcance educativo (presencia de disposiciones explícitas para ES); 3) obligaciones para IES; 4) derechos implicados (p. ej., transparencia, no discriminación, privacidad, consentimiento informado); 5) mecanismos de cumplimiento (supervisión, sanciones, plazos, estándares citados); 6) impactos esperados en docencia, evaluación, investigación, gestión y contratación tecnológica; y 7) vacíos, solapamientos y zonas grises regulatorias. Esta estructura se derivó del propio documento base y de las categorías operativas allí propuestas.

Procedimiento analítico

La síntesis se efectuó en tres etapas:

- Análisis descriptivo por instrumento, con microcitas a artículos o mandatos relevantes (p. ej., educación continua a desarrolladores y evaluaciones de impacto en salud mental en PL.005-2024C; Cámara de Representantes de Colombia, 2024).
- Matriz comparativa para identificar convergencias (principios éticos, capacitación, gestión de riesgos, datos abiertos) y divergencias (grado de especificidad en integridad académica, evaluación automatizada y propiedad intelectual) entre *hard* y *soft law* (Colombia, Presidencia de la República, 2022, 2022; Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Educación Nacional, 2025a, 2025b; Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025).
- Cronología de hitos nacionales e internacionales (2019-actualidad) para contextualizar el ritmo y la direccionalidad del cambio normativo (UNESCO, 2019; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2025; UNESCO IESALC, 2025).

Resultados

El análisis identificó un conjunto coherente de instrumentos con impacto directo o conexo en la educación superior: a) el Proyecto de Ley PL.005-2024C sobre IA ética (en trámite ante el Congreso de la República); b) el Decreto 1263 de 2022 que fija lineamientos y estándares de transformación digital para entidades públicas; c) la Hoja de Ruta nacional de IA (CONPES 4144/MinCiencias-DNP); d) Plan Estratégico Institucional 2025 (Ministerio de Educación Nacional, 2025); y e) mecanismos de experimentación como los sandboxes regulatorios del sector TIC

(CRC/ANE/Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones-MinTIC). Cada instrumento aporta capas de gobernanza (principios, obligaciones operativas, orientación estratégica y espacios de prueba), con distintos grados de exigibilidad para las IES, especialmente las públicas sujetas al régimen de administración pública (Cámara de Representantes de Colombia, 2024; Colombia, Presidencia de la República, 2022; Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024a, n.d.; Ministerio de Educación Nacional, 2025a, 2025b; Agencia Nacional del Espectro, 2023; Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025).

Tabla 1.
Matriz comparativa de instrumentos y estatus

Instrumento (título abreviado)	Tipo/ Estado/ Fecha	Autoridad emisora/ Ámbito educativo explícito	Obligaciones/Exigencias para IES/ Derechos y principios implicados	Mecanismos de cumplimiento Ámbitos de impacto (Doc / Eval / Inv / Gest / Contrat)	Vacios / solapamientos (según texto)
PL.005-2024C - “Ley de Inteligencia Artificial Ética”	Proyecto de ley (<i>hard law</i>) En trámite ante el Congreso de la República 2024	Cámara de Representantes Sí: educación continua a desarrolladores (Par. 3, Art. 6) y promoción del desarrollo personal/profesional (Art. 11).	Incorporar transparencia y comprensibilidad; prevenir sesgos y discriminación; consentimiento informado; evaluaciones éticas y de impacto en salud mental durante diseño y desarrollo; educación continua a desarrolladores. Transparencia, comprensibilidad, no discriminación, privacidad, consentimiento informado, bienestar mental.	En el texto disponible no se detallan órganos/sanciones; se infiere supervisión regulatoria futura propia de una ley de principios. Doc/Eval: revisión de herramientas y criterios de uso responsable. Inv: evaluación ética y de impacto (incl. salud mental) desde el diseño. Gest/Contrat: debida diligencia algorítmica y salvaguardas en adquisiciones.	Enfoque amplio en ética y salud mental; no aborda con especificidad integridad académica, evaluación automatizada/ proctoring o propiedad intelectual (Cámara de Representantes de Colombia, 2024)
Decreto 1263/2022 - Lineamientos de Transformación Digital (Sector TIC)	Decreto (<i>hard law</i>) Vigente 22/07/2022	Gobierno nacional (Sector TIC) Implícito para IES públicas; expreso mandato de programas de capacitación en IA (Art. 4.8.4).	Formular proyectos de IA con análisis de riesgo; documentar ciclo de vida; capacitación obligatoria; aprovechar datos abiertos; rendición de cuentas; participación ciudadana. Principios operativos de eficiencia, trazabilidad, uso de datos abiertos; alineamiento con ética por vía de gestión del riesgo.	Tablero nacional de seguimiento y reportes de proyectos de IA; controles de transformación digital. Doc/Inv: formación y uso de datos abiertos. Gest/Contrat: institucionalización de gestión de riesgos, documentación, rendición de cuentas.	Cubre operación pública; no desarrolla usos académicos específicos (p. ej., evaluación/proctoring) (Colombia. Presidencia de la República, 2022)

Instrumento (título abreviado)	Tipo/ Estado/ Fecha	Autoridad emisora/ Ámbito educativo explícito	Obligaciones/Exigencias para IES/ Derechos y principios implicados	Mecanismos de cumplimiento Ámbitos de impacto (Doc / Eval / Inv / Gest / Contrat)	Vacíos / solapamientos (según texto)
CONPES 4144 - Hoja de Ruta nacional de IA (MinCien-cias-DNP)	Política pública (<i>soft law</i>) Vigente (guía) 14/02/2025	MinCien-cias & DNP Participación universitaria en consulta (20,5%); reconoce a IES/ centros de investigación como actores clave; fortalecimiento de cultura CTeI.	Co-creación, monitoreo y evaluación de políticas; generación de sinergias academia-Estado-sector productivo; prevención de sesgos mediante mejor uso de datos. Valores/principios de adopción ética y sostenible; mitigación de sesgos; aprendizaje continuo.	Mecanismos de aprendizaje y reflexión; coordinación intersectorial (sin sanciones). Inv/Gest: I+D co-laborativa; Doc: alineación formativa con capacidades país; Contrat: criterios orientadores de compras públicas innovadoras.	Guía general; requiere aterrizaje sectorial y métricas específicas para ES (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024a, n.d.)
Plan estratégico institucional MEN 2025)	Política sectorial (<i>soft law</i> en desarrollo) En desarrollo implementación 03/2025-08/2025	Ministerio de Educación Nacional Sí: integración de IA en ES; énfasis en carácter social y humano, ética y gobernanza; > \$3.200 millones de inversión; 865 programas de IA en SNIES.	Colaboración en la hoja de ruta; inversión en infraestructura; acceso equitativo; rediseño curricular transversal; formación docente y estudiantil en capacidades básicas (lectura, escritura, matemáticas, pensamiento crítico y computacional). Formación integral con enfoque ético; participación y diálogo; uso responsable, sostenible y pedagógico de IA.	Estrategia coordinada para evitar adopción desigual; aún sin régimen sancionatorio. Doc/Eval: revisión curricular y políticas de uso de IA. Inv: cooperación en proyectos. Gest/Contrat: inversión y entornos de desarrollo.	Detalles operativos y de cumplimiento en elaboración (Ministerio de Educación Nacional, 2025)
Sandboxes regulatorios TIC (CRC/ANE/ MinTIC)	Mecanismo de experimentación Vigente (programas/informes) 2023-2025	CRC & ANE (Sector TIC) No específico para ES, pero IA listada entre aplicaciones (incluye “educación”).	Oportunidad para IES de pilotear, validar y auditar soluciones; co-crear métricas y reglas bajo supervisión. Principios de innovación responsable y aprendizaje regulatorio.	Protocolos de sandbox por fases (convocatoria, aplicación, evaluación). Inv/Gest: pilotos con evaluación de impacto, mitigación de sesgos, explicabilidad; articulación con currículos y laboratorios vivos.	No es norma sustantiva; requiere traducción a prácticas y acuerdos caso a caso (Agencia Nacional del Espectro, 2023; Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025)

Nota. IES = instituciones de educación superior; Doc = docencia; Eval = evaluación; Inv = investigación; Gest = gestión; Contrat = contratación tecnológica. La clasificación *hard law/soft law* sigue la exigibilidad jurídica explícita; la cobertura por ámbitos codifica presencia explícita en el texto o implicaciones operativas derivadas. Las celdas incluyen referencias abreviadas a documentos oficiales para trazabilidad.

Fuente. Elaboración propia a partir de documentación recopilada.

La Tabla 1 muestra qué es exigible hoy, qué orienta y dónde persisten vacíos (integridad académica, evaluación automatizada/*proctoring*, propiedad intelectual). Esto facilita la trazabilidad de responsabilidades institucionales. El contraste evi-

dencia un gradiente de exigibilidad: el Decreto 1263/2022 impone mandatos operativos (capacitación, gestión de riesgos, documentación del ciclo de vida, datos abiertos) especialmente exigibles a IES públicas; el PL.005-2024C fija principios y evaluaciones de impacto (transparencia, no discriminación, consentimiento, bienestar mental) aún pendientes de desarrollo reglamentario; el CONPES 4144 orienta la acción sistémica y posiciona a la academia como actor; las iniciativas del MEN aterrizan metas sectoriales (integración curricular, formación docente, expansión de oferta); y los *sandboxes* ofrecen espacios de experimentación sin sanciones.

Figura 1.
Cronología de hitos normativos y de política



Nota. Los hitos se seleccionan por su relevancia directa para la gobernanza de IA en educación superior colombiana. “En trámite” indica instrumentos no promulgados al cierre del periodo analizado. Esta figura debe diagramarse como línea de tiempo horizontal con iconos diferenciando nivel (internacional vs. nacional) y estado (vigente vs. en trámite), y con referencias APA bajo la leyenda.

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 2 muestra una coherencia vertical: desde los referentes internacionales (Consenso de Beijing 2019; Recomendación Ética y llamados de UNESCO 2025) hacia instrumentos nacionales que se aceleran en 2024-2025 (Decreto 1263/2022 → PL.005-2024C → CONPES 4144 y hoja de ruta del MEN), complementados por diagnósticos de capacidad país (AILA-PNUD 2025) y mecanismos de experimentación (ANE/CRC). La cronología permite identificar ventanas de im-

plementación para las IES y revela una asimetría temporal: la operacionalización en gestión (Decreto 1263) precede a la especificación pedagógica (docencia/evaluación), aún en desarrollo; además, refleja cómo el menor detalle en evaluación contrasta con la mayor densidad normativa en investigación y gestión, anticipando prioridades de reglamentación y de política institucional.

Del segundo análisis emergen cinco convergencias: 1) un núcleo ético alineado con la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la IA (dignidad, privacidad, transparencia, responsabilidad, no discriminación, proporcionalidad e inocuidad) como orientación para usos educativos; 2) la centralidad de la capacitación/alfabetización en IA (mandato expreso en el Decreto 1263 y promoción en el PL.005-2024C y el MEN); 3) gestión de riesgos y documentación del ciclo de vida de sistemas de IA, especialmente en entidades públicas; 4) aprovechamiento de datos abiertos para investigación y desarrollo; y 5) supervisión humana en decisiones de impacto (UNESCO, 2019; , 2022; Colombia, Presidencia de la República, 2022; Cámara de Representantes de Colombia, 2024; Ministerio de Educación Nacional, 2025a).

En cuanto a las divergencias y gradientes de especificidad se observan diferencias en: a) exigibilidad (proyecto de ley vs. decreto vigente vs. *soft law*); b) granularidad (el Decreto 1263 operacionaliza (p. ej., programas de capacitación, tablero de seguimiento) mientras el PL.005-2024C fija principios y evaluaciones de impacto en bienestar mental); y c) enfoque sectorial (el MEN aterriza al ámbito universitario metas de currículo y capacidades, mientras la Hoja de Ruta es sistémica y multisectorial). Persisten vacíos en integridad académica, evaluación automatizada/proctoring y propiedad intelectual de resultados asistidos por IA (Colombia, Presidencia de la República, 2022; Cámara de Representantes de Colombia, 2024; Ministerio de Educación Nacional, 2025a, 2025b; Departamento Nacional de Planeación, 2025; Aparicio-Gómez, 2023).

En lo referente a las obligaciones y exigencias para las IES por instrumento, el presente análisis destaca:

- PL.005-2024C (en trámite): exige transparencia/comprensibilidad, no discriminación, consentimiento informado, evaluaciones éticas y valoración del impacto en salud mental durante el diseño y desarrollo; fomenta educación continua para desarrolladores. Implicación para IES: incorporar estas salvaguardas en investigación, desarrollo y adopción tecnológica (Cámara de Representantes de Colombia, 2024).

- Decreto 1263/2022 (vigente): impone a entidades públicas (incluidas universidades públicas) programas de capacitación en IA, gestión de riesgos, documentación del ciclo de vida, uso de datos abiertos y rendición de cuentas mediante tablero nacional. Implicación: formalizar prácticas de *AI governance* y formación institucionalizada (Colombia, Presidencia de la República, 2022).
- Hoja de Ruta nacional (CONPES 4144/MinCiencias-DNP): reconoce a la academia como actor para co-crear, monitorear y evaluar políticas, y para fortalecer cultura CTeI y mitigación de sesgos. Implicación: participación activa en agendas intersectoriales y proyectos de I+D (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024a, n.d.).
- Iniciativas MEN (2025): hoja de ruta para educación superior con inversión > \$3.200 millones, énfasis en principios éticos, capacidades básicas y ampliación de oferta académica (865 programas en IA en SNIES). Implicación: rediseño curricular transversal y expansión de programas con enfoque ético (Ministerio de Educación Nacional, 2025a, 2025b).
- Sandboxes (CRC/ANE/MinTIC): entornos controlados para pilotar soluciones y aprender regulatoriamente, con educación entre las áreas de aplicación referidas. Implicación: oportunidades de experimentación y validación con rol técnico de IES (Agencia Nacional del Espectro, 2023; Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025).

Respecto a los derechos implicados y salvaguardas, los instrumentos abordan derechos a privacidad y protección de datos (consentimiento informado), transparencia/explicabilidad y no discriminación, así como vías de supervisión humana y, en el proyecto de ley, el bienestar mental como criterio de evaluación de impacto. Estas garantías se proyectan sobre procesos académicos y administrativos (admisión, becas, evaluación, gestión de talento) (Cámara de Representantes de Colombia, 2024; Colombia, Presidencia de la República, 2022).

En la evaluación del impacto por función sustantiva universitaria, se destacan los siguientes puntos:

- Docencia y evaluación: mandato de alfabetización en IA y fortalecimiento de capacidades básicas; necesidad de políticas institucionales sobre uso de IA generativa, originalidad y evaluación con supervisión humana (Ministerio de Educación Nacional, 2025a; UNESCO IESALC, 2025; Cámara de Representantes de Colombia, 2024).

- Investigación: incorporación de principios éticos y análisis de riesgos desde el diseño; potencial de datos abiertos; dilemas de PI y gobernanza de datos para entrenamiento (Colombia, Presidencia de la República, 2022; Aparicio-Gómez, 2023).
- Gestión y contratación tecnológica: adopción de cláusulas éticas, debida diligencia algorítmica y trazabilidad; obligación de capacitación y documentación en universidades públicas (Colombia, Presidencia de la República, 2022; Cámara de Representantes de Colombia, 2024).

Figura 2.
Cronología de hitos normativos y de política

Instrumento / Función →	Docencia (Doc)	Evaluación (Eval)	Investigación (Inv)	Gestión (Gest)	Contratación (Contrat)
PL.005-2024C – Ley de IA Ética (en trámite)	1	1	2	1	1
Decreto 1263/2022 – Transformación digital sector público	1	0	1	2	1
CONPES 4144 – Hoja de Ruta nacional de IA (MinCiencias-DNP)	1	0	1	1	1
MEN (2025) – Hoja de ruta para educación superior	2	1	1	1	1
Sandboxes TIC (CRC/ANE/MIN TIC)	0	0	2	1	0

Nota. (0 = no aborda; 1 = mención/implicación operativa; 2 = exigencia/procedimentalización).

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 2 muestra que “Investigación” concentra la mayor densidad regulatoria (nivel 2) impulsada por el PL.005-2024C (educación continua y evaluaciones de impacto, incluida salud mental) y por los sandboxes (entornos de prueba y validación), mientras que “Gestión” es el ámbito con exigibilidad operativa más clara (nivel 2) por el Decreto 1263/2022 (capacitación, gestión de riesgos, documentación del ciclo de vida y datos abiertos). “Docencia” también alcanza nivel 2 gracias a la hoja de ruta del MEN (2025) (que orienta integración curricular y formación docente), en tanto “Evaluación” permanece infra-especificada (frecuentemente nivel 0), lo que evidencia la necesidad de lineamientos sectoriales específicos. Por su parte, “Contratación” se ubica en un nivel intermedio (1) por la debida diligencia y la trazabilidad que derivan del Decreto 1263 y por los principios del PL.005-2024C.

De otra parte, los indicadores empíricos de Colombia muestran que la oferta académica en IA reporta 865 programas activos en SNIES; el MEN destina > \$3.200 millones a hoja de ruta sectorial; a nivel regional, el 58 % del estudiantado no se

siente preparado para un mercado impactado por IA y solo 22 % del profesorado usa estas herramientas; la evaluación AILA ubica a Colombia en nivel “Diferenciador”, con brechas en capacidad productiva y acceso a financiamiento (Ministerio de Educación Nacional, 2025a, 2025b; UNESCO IESALC, 2025; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2025).

En el presente estudio, se han detectado brechas y zonas grises. En cuanto a la Integridad académica y evaluación automatizada, se observa ausencia de reglas específicas sobre proctoring, detección de IA y sistemas de calificación algorítmica. Estos resultados sugieren la necesidad de pautas internas basadas en principios generales (UNESCO IESALC, 2025; Cámara de Representantes de Colombia, 2024). En lo referente a la Propiedad intelectual y datos de entrenamiento, se evidencia indeterminación sobre titularidad/autorización en obras asistidas por IA y uso de datasets. Por ello, urge política institucional (Aparicio-Gómez, 2023). Atendiendo a la implementación y seguimiento, se identifica *soft law* amplio con detalle operativo desigual (Colombia, Presidencia de la República, 2022; Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Educación Nacional, 2025a).

Caben señalar las oportunidades institucionales identificadas. Las IES pueden (1) coproducir políticas y métricas en mesas técnicas y consultas (Hoja de Ruta y MEN); (2) liderar pilotos en sandboxes para evaluación de impacto, mitigación de sesgos y explicabilidad; y (3) articular currículos y desarrollo profesional docente hacia una pedagogía basada en IA transversal. Estas vías fortalecen la gobernanza interna y la incidencia en la mejora regulatoria (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Educación Nacional, 2025a; Agencia Nacional del Espectro, 2023; Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025; UNESCO IESALC, 2025).

Discusión

Los hallazgos muestran una arquitectura en “dos capas” que combina principios éticos amplios (PL.005-2024C) con lineamientos operativos (Decreto 1263/2022), complementada por instrumentos de *soft law* (CONPES 4144/Hoja de Ruta; iniciativas del MEN) que orientan la acción intersectorial y sectorial universitaria (véase Tabla 1). Esta combinación favorece una adopción responsable, pero también genera un gradiente de exigibilidad: mientras el decreto impone obligaciones concretas a las universidades públicas (capacitación, gestión de riesgos, documentación del ciclo de vida), el proyecto de ley enuncia principios y evaluaciones de impacto

que requieren desarrollo reglamentario para traducirse en procedimientos verificables dentro de las IES (Cámara de Representantes de Colombia, 2024; Colombia, Presidencia de la República, 2022; Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Educación Nacional, 2025a). En términos de gobernanza, esta asimetría explica por qué la especificidad operativa se concentra en gestión y compras públicas, y no tanto en docencia y evaluación.

En lo referente a la alineación con marcos internacionales y principio de precaución, la capa de principios converge con la Recomendación sobre la Ética de la IA de la UNESCO (dignidad, privacidad, transparencia, responsabilidad, no discriminación, proporcionalidad e inocuidad) y con los énfasis recientes en preservar la autonomía humana en contextos automatizados (UNESCO, 2019; UNESCO, 2025b). Esta alineación legitima normativamente el giro hacia una IA centrada en las personas en educación superior, pero también demanda mecanismos internos que aterricen tales principios en procesos de aula, evaluación y gobierno del dato dentro de las IES. En ausencia de reglas detalladas sobre evaluación automatizada o proctoring, adoptar el principio de precaución (auditoría, supervisión humana y vías de impugnación) resulta consistente con el PL.005-2024C y con los marcos UNESCO.

De otra parte, el sistema ha reaccionado con crecimiento de oferta (865 programas en IA) y con una hoja de ruta sectorial e inversión (> \$3.200 millones) impulsadas por el MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2025a, 2025b). Sin embargo, persiste una brecha de preparación (58 % del estudiantado no se siente listo y solo 22 % del profesorado usa IA) que la literatura reciente asocia a respuestas institucionales centradas en guías ad hoc sobre generativas, sin marcos competenciales transversales (UNESCO IESALC, 2025; Arizmendi Bernal & Carrillo Cruz, 2024; Rio & Torres-Gómez, 2024). La tensión entre expansión cuantitativa (oferta) y madurez pedagógica (competencias) sugiere priorizar una pedagogía basada en IA que operacionalice capacidades de pensamiento crítico y computacional más allá de STEM, en línea con UNESCO IESALC y con la orientación del MEN.

Respecto a la Investigación y ética desde el diseño, el PL.005-2024C introduce dos vectores diferenciales para el ecosistema académico: educación continua de desarrolladores y evaluaciones de impacto en salud mental durante el diseño. Estas previsiones, inéditas en la región según el mapeo, refuerzan la pertinencia de comités de ética con pericia en IA y de metodologías de *ethics-by-design* en proyectos universitarios (Cámara de Representantes de Colombia, 2024). El Decreto 1263, por su parte, obliga a documentar el ciclo de vida de sistemas de IA y la ges-

tión de riesgos, aportando trazabilidad y auditoría ex ante/ex post especialmente en universidades públicas (Colombia, Presidencia de la República, 2022). La convergencia de ambos instrumentos sitúa la investigación como la función con mayor densidad regulatoria efectiva, aunque todavía con vacíos en propiedad intelectual y gobierno de datos de entrenamiento.

Atendiendo a los Derechos, salvaguardas y zonas grises, el análisis de salvaguardas confirma cobertura para transparencia/explicabilidad, no discriminación y consentimiento/privacidad, con menciones a supervisión humana y, en el proyecto de ley, bienestar mental. No obstante, persisten zonas grises en integridad académica (detección de IA, criterios de originalidad, evaluación automatizada/proctoring) y en propiedad intelectual de obras asistidas por IA y datos para entrenamiento, aspectos subrayados por la literatura nacional (Aparicio-Gómez, 2023). Sin lineamientos específicos, las IES deben derivar reglas internas desde los principios superiores y los mandatos operativos de transformación digital, para evitar disonancias entre protección de derechos y prácticas de aula o evaluación.

En lo referente a la gestión y contratación, la exigibilidad es más intensa en gestión y contratación tecnológica que en docencia: el Decreto 1263 impone capacitación, gestión de riesgos, documentación y uso de datos abiertos, con tableros de seguimiento para proyectos de IA públicos; ello empuja a las IES públicas y privadas a formalizar políticas de adquisición con cláusulas éticas, diligencia debida algorítmica y trazabilidad (Colombia, Presidencia de la República, 2022). El PL.005-2024C añade los principios-marco para evaluar proveedores y herramientas frente a riesgos de sesgo y privacidad (Cámara de Representantes de Colombia, 2024). El resultado es una asimetría funcional: mayor claridad regulatoria para la maquinaria institucional que para los procesos pedagógicos.

Si nos centramos en las capacidades del país y factibilidad de implementación, la evaluación AILA ubica a Colombia en nivel “Diferenciador”, con brechas en capacidades productivas y financiamiento (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2025). Este contexto condiciona la velocidad y profundidad de implementación universitaria: el salto desde principios a procedimientos depende de inversión sostenida, talento especializado y gobernanza de datos. La Hoja de Ruta nacional (CONPES 4144) reconoce a la academia como actor pivote para cerrar esas brechas, favoreciendo la coproducción de métricas y la prevención de sesgos mediante mejor uso de datos (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2024a).

De otra parte, se encuentran los sandboxes TIC (CRC/ANE) que ofrecen entornos de prueba para prototipos de IA con supervisión y aprendizaje regulatorio, donde la educación figura entre las aplicaciones. Su valor en el ecosistema es convertir evidencia operativa en criterios normativos, con las IES como validadores técnicos y curadores de métricas; no obstante, al ser mecanismos no normativos, requieren puentes hacia reglamentaciones o guías sectoriales que institucionalicen lo aprendido (Agencia Nacional del Espectro, 2023; Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2025). Esta vía puede acelerar la especificación pendiente en evaluación, integridad académica y datos.

Cabe resaltar que la evidencia académica en la región demuestra que la adopción y apropiación docente de la inteligencia artificial generativa no se sustenta en mecanismos de control punitivo, sino en la existencia de estrategias institucionales de acompañamiento y procesos sostenidos de desarrollo profesional. En este sentido, el éxito de la integración tecnológica depende de la creación de entornos formativos que fortalezcan las competencias pedagógicas y digitales del profesorado, así como de políticas universitarias que promuevan confianza, autonomía y reflexión crítica en el uso de estas herramientas (Guiseppe et al., 2021; Arizmendi Bernal & Carrillo Cruz, 2024; Rio & Torres-Gómez, 2024; Sánchez Osorio, 2023). Esta lectura refuerza la estrategia del MEN de capacitaciones transversales y de integración curricular con enfoque ético (Ministerio de Educación Nacional, 2025a), pero también sugiere que la inversión debe acompañarse de estándares internos de evaluación con supervisión humana y protocolos de explicabilidad en contextos académicos, derivados de los principios del PL.005-2024C y de la Recomendación UNESCO.

Finalmente, las implicaciones de política y de gobernanza institucional, interpretados en conjunto, sugieren tres palancas de mejora:

1. Reglamentación específica (o guías sectoriales) que aterricen en docencia/evaluación los principios del PL.005-2024C (p. ej., criterios mínimos para evaluación automatizada, límites al proctoring, trazabilidad de decisiones académico-administrativas).
2. Estandarización de compras y auditoría de IA con cláusulas éticas y de datos, alineadas con el Decreto 1263 y con indicadores de desempeño y sesgo.
3. Gobernanza interna en IES (comités de ética de IA, catálogos de sistemas con evaluación de impacto, protocolos de consentimiento y vías de impugnación) para dar efectividad a derechos y salvaguardas (Colombia, Presidencia

de la República, 2022, 2022; Cámara de Representantes de Colombia, 2024; Departamento Nacional de Planeación, 2025; Ministerio de Educación Nacional, 2025a).

Conclusiones

Este estudio mapeó y comparó la gobernanza de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior de Colombia (2019-2025), evidenciando un andamiaje en dos capas: 1) principios éticos y derechos (alineados con la Recomendación de la UNESCO y expresados en el PL.005-2024C) y 2) lineamientos operativos para el sector público (Decreto 1263/2022), complementados por instrumentos de *soft law* (CONPES 4144/Hoja de Ruta MinCiencias-DNP, y hoja de ruta sectorial del MEN) y por mecanismos de experimentación regulatoria (sandboxes CRC/ANE). El conjunto favorece una adopción responsable y centrada en las personas, pero mantiene vacíos críticos de especificación en integridad académica, evaluación automatizada/proctoring y propiedad intelectual de resultados asistidos por IA.

La exigibilidad es hoy más intensa en la gestión y contratación tecnológica de las IES (en especial las públicas) que en docencia y evaluación; a su vez, la investigación es la función con mayor densidad de previsiones operativas, especialmente por los mandatos de documentación del ciclo de vida y gestión de riesgos (Decreto 1263) y por la introducción de evaluaciones de impacto (incluida la salud mental) y educación continua a desarrolladores (PL.005-2024C). En paralelo, conviven señales de capacidad y expansión (865 programas SNIES; inversión > \$3.200 millones del MEN) con brechas de preparación (58 % del estudiantado no se siente preparado; 22 % del profesorado usa IA) y un nivel país “Diferenciador” en AILA, lo que condiciona la factibilidad y el ritmo de implementación universitaria.

Limitaciones

En el presente estudio caben descartar las siguientes limitaciones: primero, la temporalidad: parte del andamiaje está en evolución (por ejemplo, el PL.005-2024C continúa en trámite ante el Congreso de la República) y algunos lineamientos sectoriales del MEN están en fase de desarrollo, por lo que cambios posteriores al corte temporal podrían alterar alcances, obligaciones o métricas. Segundo, la naturaleza heterogénea de las fuentes (*hard law* vs. *soft law*) dificulta la comparación directa de exigibilidad y sanciones. Tercero, el estudio se circunscribe a las

referencias contenidas en el documento base, evitando incorporar literatura o normativa externa adicional; ello puede dejar fuera desarrollos relevantes no citados en dicha bibliografía. Por último, la medición de impactos se apoya en indicadores agregados (p. ej., brecha de competencias y nivel AILA) sin evaluar causalidad a nivel de programa o institución. Estas limitaciones orientan una lectura prudente y refuerzan la necesidad de evaluación y seguimiento continuos.

Implicaciones

El presente estudio, pretende un fin social y sugiere dos implicaciones principales:

- Para la política pública. La coherencia vertical entre marcos internacionales (UNESCO) y nacionales (PL.005-2024C; CONPES 4144) es alta, pero requiere reglamentación sectorial específica para educación superior que traduzca principios en procedimientos verificables para docencia y evaluación (p. ej., requisitos mínimos de explicabilidad, supervisión humana e igualdad de trato en decisiones académicas automatizadas). La política nacional puede institucionalizar el aprendizaje proveniente de *sandboxes* (CRC/ANE) y de la hoja de ruta del MEN, cerrando la brecha entre experimentación y regla.
- Para la gestión universitaria (IES públicas y privadas). Las IES deben articular gobernanza interna de IA (comités de ética con pericia en IA; acceso a la información; inventarios de sistemas; políticas de datos y consentimiento), gestión de riesgos y documentación del ciclo de vida (en línea con el Decreto 1263), debida diligencia algorítmica en compras y formación transversal del profesorado y estudiantado en clave de pedagogía basada en IA. En investigación, se recomienda *ethics-by-design* con evaluaciones de impacto (incluida la salud mental) y lineamientos de propiedad intelectual y gobierno de datos de entrenamiento.

Recomendaciones

Atendiendo a los análisis de la documentación recabada en el presente estudio, se proponen de forma estructurada, las siguientes recomendaciones:

- Expedir lineamientos técnicos para la evaluación automatizada y el proctoring con requisitos de transparencia, no discriminación, explicabilidad y supervisión humana; definir vías de impugnación y criterios de proporcionalidad y minimización de riesgos.

- Incorporar cláusulas éticas y de datos en contratación, exigir documentación del ciclo de vida y evaluaciones de riesgo para sistemas de IA, y establecer tableros de seguimiento con indicadores de desempeño y sesgo.
- Implementar una hoja de ruta curricular de alfabetización en IA en todas las disciplinas y un programa de formación docente con foco en diseño de evaluación con IA, integridad académica y uso pedagógico responsable. Desarrollar otro programa paralelo centrado en el estudiantado en las IES, enfocado a su uso responsable “ético”.
- Exigir educación continua a desarrolladores y evaluaciones de impacto (incluida salud mental) desde el diseño de proyectos; fortalecer comités de ética con protocolos específicos para IA.
- Establecer políticas institucionales de gobierno de datos (calidad, sesgo, anonimización, consentimiento informado) y promover datos abiertos cuando sea legítimo, para I+D y transparencia.
- Participar en sandboxes regulatorios y coproducir métricas de desempeño, sesgo y explicabilidad que puedan ser absorbidas por las guías sectoriales y la contratación pública.
- Priorizar recursos y apoyos diferenciales para cerrar la brecha de competencias identificada por UNESCO IESALC, con monitoreo de resultados de aprendizaje y uso docente.

Futuras líneas de investigación

Futuras líneas de investigación podrían desarrollar evaluaciones longitudinales que midan el impacto de la hoja de ruta del MEN en *competencias efectivas* y en la *calidad de la evaluación con IA*, más allá del crecimiento de la oferta. También se podrían impulsar estudios de campo sobre sesgo, error y explicabilidad de sistemas usados en admisiones, becas y evaluación, incorporando supervisión humana y derecho a impugnar, en línea con la Recomendación de la UNESCO y con los principios del PL.005-2024C. Otros estudios podrían realizar un análisis jurídico comparado y políticas institucionales sobre propiedad intelectual de obras asistidas por IA y gobernanza de datos de entrenamiento. Finalmente, sería interesante documentar cómo el aprendizaje de los *sandboxes* (CRC/ANE) se traduce en reglas y métricas sectoriales, y crear índices reproducibles que midan el gradiente *hard/soft law* y la especificidad operativa por función universitaria, con comparabilidad regional.

Referencias

- Agencia Nacional del Espectro (ANE) (2023, 20 de septiembre). *Información pública de la ANE*. https://www.ane.gov.co/Sliders/ANE%202021/DocumentoActualizacio%CC%81n2023PMGE_5_2023-09-20.pdf
- Aparicio-Gómez, W. O (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(2), 217-229. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- Arizmendi Bernal, L. E., & Carrillo Cruz, C. E (2024). Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Una Mirada Desde la Perspectiva Docente. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9318-9330. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13084
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (n.d.). Sandboxes regulatorios multi-jurisdiccionales en América Latina y el Caribe: Modelo de mantos aplicado. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Sandbox-regulatorio-multi-jurisdiccional-para-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Cámara de Representantes de Colombia (2024). PL.005-2024C (Ley de Inteligencia Artificial Ética). <https://www.camara.gov.co/sites/default/files/2024-07/PL.005-2024C%20%28LEY%20DE%20INTELIGENCIA%20ARTIFICIAL%20ETICA%29.pdf>
- Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) (2025). Informe definitivo fase aplicación sandbox regulatorio convergente 2025. <https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/webcrc/micrositios/documents/Informe-definitivo-fase-aplicacion-sandbox-regulatorio-convergente-2025.pdf>
- Colombia. Presidencia de la República (2022). Decreto 1263 de 2022, por el cual se establecen los lineamientos de la política de Gobierno y la transformación digitales del Estado. *Diario Oficial No. 52.108 del 25 de julio de 2022*.
- Colombia. Departamento Nacional de Planeación (2025). Documento CONPES 4144: Política Nacional de Inteligencia Artificial. Aprobado el 14 de febrero de 2025. Departamento Nacional de Planeación. <https://www.dnp.gov.co>
- De León, G., Pérez, U. & Oñate, M (2024). Alcance de la implementación de la inteligencia artificial (IA) en los ordenamientos jurídicos, derecho comparado. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 20(1), 37 - 66. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2025v20n1.12607>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2025, 14 de febrero). CONPES 4144: La hoja de ruta de Colombia en Inteligencia Artificial para los retos actuales y la transformación

futura. <https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/conpes-4144-hoja-de-ruta-colombia-inteligencia-artificial-retos-actuales-transformacion-futura.aspx>

Guissepe, Y., Hernández, W., & Moucharrafiéh, S (2021). Orientaciones éticas en la educación superior para el uso de la inteligencia artificial en ambientes disruptivos. *Redhecs*, 29(19), 69-92. <https://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/4423>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias) (2023, 23 de octubre). Colombia avanza en el desarrollo de tecnologías de Inteligencia Artificial para la construcción de la Paz Total. https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-avanza-en-el-desarrollo-tecnologias-inteligencia-artificial-para-la

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias) (2024a, 12 de febrero). Colombia ya cuenta con una Hoja de Ruta en Inteligencia Artificial. https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ya-cuenta-con-una-hoja-ruta-en-inteligencia-artificial

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias) (2024, febrero.). Hoja de Ruta para el desarrollo y aplicación de la Inteligencia Artificial en Colombia. <https://inteligenciaartificial.minciencias.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Hoja-de-Ruta-Adopcion-Etica-y-Sostenible-de-Inteligencia-Artificial-Colombia-1.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (2025). Plan Estratégico Institucional 2025 [Plan estratégico institucional]. Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-423383_recurso_01.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2025a, 7 de marzo). Educación superior inicia el camino para integrar la inteligencia artificial en el país. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/423752:Educacion-superior-inicia-el-camino-para-integrar-la-inteligencia-artificial-en-el-pais>

Ministerio de Educación Nacional (2025b, 12 de agosto). Gobierno del Cambio impulsa una transformación educativa: crece la oferta académica en Inteligencia Artificial. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/425269:Gobierno-del-Cambio-impulsa-una-transformacion-educativa-crece-la-oferta-academica-en-Inteligencia-Artificial>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2025, 17 de enero). #AILACOLOMBIA. Resumen ejecutivo. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2025-01/undp_co_pub_evaluacion_ia_colombia_ene17_2025.pdf

- Rio, M. J., & Torres-Gómez, A (2024). Percepciones de estudiantes latinoamericanos sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación superior. *Austral Comunicación*, 13(1), e01302. <https://doi.org/10.26422/aucom.2024.1301.rio>
- Sánchez Osorio, I. A (2023). Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Un Análisis Bibliométrico. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 35(2), 156-173. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.820>
- UNESCO (2019). Consenso de Beijing sobre la Inteligencia Artificial y la Educación. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967_spa
- UNESCO (2025a, 23 de julio). Colombia será sede de la Semana Mundial AMI 2025 de la UNESCO, liderando el diálogo mundial sobre IA y alfabetización mediática e informacional. <https://www.unesco.org/es/articles/colombia-sera-sede-de-la-semana-mundial-ami-2025-de-la-unesco-liderando-el-dialogo-mundial-sobre-ia-y-alfabetizacion-mediatica-e-informacional>
- UNESCO (2025b, 24 de enero). Día Internacional de la Educación 2025: IA y educación: preservar la autonomía en un mundo automatizado. <https://www.unesco.org/es/articles/dia-internacional-de-la-educacion-2025-ia-y-educacion-preservar-la-autonomia-en-un-mundo-automatizado>
- UNESCO IESALC (2025, 6 de agosto). Los retos de la IA en la educación superior y el imperativo de los marcos de competencias. <https://www.iesalc.unesco.org/es/articles/los-retos-de-la-ia-en-la-educacion-superior-y-el-imperativo-de-los-marcos-de-competencias>