

ARQUITECTURAS FORMATIVAS INTELIGENTES

REDISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE
EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA ERA DE LA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL



**ARQUITECTURAS FORMATIVAS
INTELIGENTES: REDISEÑO DE LOS
PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR
EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL**

**ARQUITECTURAS FORMATIVAS
INTELIGENTES: REDISEÑO DE LOS
PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR
EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL**



2026

Quito – Ecuador

ARQUITECTURAS FORMATIVAS INTELIGENTES: REDISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

© Clara Elisa Tapia Nin (Coordinadora)

© José Wilson Gómez Cumpa, María Margarita Fanning Balarezo, Clara Elisa Tapia Nin, José Alejandro Aybar M., Lourdes María Contreras Félix, Adriana Leonor Cuevas Castañeda, Helmut Alcocer Álvarez, Carol Beatriz Bao Ratzemberg.

1. ^a edición	© Fundación Internacional para la Educación, la Ciencia y la Tecnología, FIECYT. Calle de los Olivos y Pasaje E17C Quito, Ecuador. Teléfonos (+593) 98 721 3290 / (+593) 024510163 e-mail: info@fiecyt.org https://fiecyt.org/
ISBN digital:	978-9907-9586-0-7
DOI:	https://doi.org/10.53877/xmj8ar11
Tiraje:	1 ejemplar
Diseño, diagramación e impresión:	Ediciones FIECYT Quito – Ecuador
Publicado en:	Quito – Ecuador, agosto 17 de 2026
Publicación arbitrada de la Fundación Internacional para la Educación, la Ciencia y la Tecnología, FIECYT.	
Sistema de arbitraje: doble ciego	
El contenido de este libro es de exclusiva responsabilidad de los autores.	
Forma sugerida para citar (APA 7.^a ed.) Tapia Nin, C. E. (Coord.). (2026). <i>Arquitecturas formativas inteligentes: Rediseño de los programas de educación superior en la era de la inteligencia artificial</i> . Ediciones FIECYT. https://doi.org/10.53877/xmj8ar11	



ÍNDICE

Descripción general.....	7
Prologo.....	8
CAPÍTULO 1	
De la digitalización a la inteligencia formativa.....	12-30
<i>José Wilson Gómez Cumpa, María Margarita Fanning Balarezo</i>	
CAPÍTULO 2	
Diseño de programas formativos inteligentes: Integración estructural de la inteligencia artificial en la educación superior.....	31-58
<i>Clara Elisa Tapia Nin, José Alejandro Aybar M.</i>	
CAPÍTULO 3	
La inclusión y equidad en la educación superior.....	59-76
<i>Lourdes María Contreras Félix</i>	
CAPÍTULO 4	
Evaluación de los Aprendizajes en Programas Mediados por IA.....	77-101
<i>Adriana Leonor Cuevas Castañeda</i>	
CAPÍTULO 5	
Nuevas funciones docentes y capacidades de las instituciones.....	102-118
<i>Helmut Alcocer Álvarez</i>	

CAPÍTULO 6	
Gobernanza, ética y regulación de la IA en la educación superior.....	119-141
<i>José Wilson Gómez Cumpa, María Margarita Fanning Balarezo y Carol Beatriz Bao Ratzenberg</i>	
CAPÍTULO 7	
Gestión académica basada en datos e inteligencia artificial..	142-166
<i>José Wilson Gómez Cumpa, María Margarita Fanning Balarezo</i>	
CAPÍTULO 8	
Estudios de caso y modelos emergentes.....	167-195
<i>José Alejandro Aybar M., Clara Elisa Tapia Nin</i>	

Descripción general

Este libro analiza de manera crítica y propositiva el impacto de la inteligencia artificial en la educación superior, con especial énfasis en el rediseño de los programas formativos. A diferencia de las obras que abordan la IA únicamente como una herramienta de apoyo a la enseñanza, propone el concepto de arquitecturas formativas inteligentes como un marco teórico y operativo para integrar la inteligencia artificial de manera estructural en: el currículo, la pedagogía, la evaluación, la gestión y la gobernanza universitaria. Organizado en ocho capítulos distribuidos en cuatro ejes, fundamentos conceptuales, diseño curricular, implicaciones institucionales y escenarios futuros, el libro ofrece una visión integral que combina reflexión teórica, criterios de diseño y orientaciones estratégicas para impulsar modelos de educación superior más innovadores, flexibles, inteligentes y pertinentes ante los desafíos de la transformación digital.

Los autores

Prólogo

La educación superior se encuentra en el umbral de una transformación paradigmática que trasciende la incorporación de nuevas tecnologías para situarse en el terreno de la redefinición de sus fundamentos epistemológicos, pedagógicos, organizacionales y sociales. La convergencia entre inteligencia artificial, ciencia de datos, analítica del aprendizaje, automatización inteligente y ecosistemas digitales está modificando las formas en que se produce el conocimiento, se diseñan los programas académicos, se gestionan las instituciones y se desarrollan las experiencias de aprendizaje. Frente a esta realidad, las universidades están llamadas a replantear sus modelos de actuación para responder con pertinencia, calidad y visión prospectiva a los desafíos de una sociedad cada vez más compleja, dinámica e interconectada.

La inteligencia artificial constituye, sin duda, una de las innovaciones con mayor capacidad transformadora del presente siglo. Sus aplicaciones en la educación superior han dejado de limitarse a funciones instrumentales para convertirse en un factor estratégico que incide en la planificación académica, la personalización de los aprendizajes, la evaluación de competencias, la gestión institucional y la toma de decisiones basada en evidencia. Sin embargo, la magnitud de este cambio exige una reflexión profunda que permita comprender no solo

las oportunidades que ofrece esta tecnología, sino también sus implicaciones éticas, sociales, regulatorias y humanas.

En este contexto surge *Arquitecturas Formativas Inteligentes: Rediseño de los Programas de Educación Superior en la Era de la Inteligencia Artificial*, una obra colectiva que reúne las contribuciones de ocho investigadores y especialistas comprometidos con el análisis crítico de los procesos de transformación que actualmente experimenta la educación superior. El libro constituye una invitación al diálogo académico sobre uno de los temas más relevantes de nuestro tiempo: la necesidad de repensar las arquitecturas formativas universitarias a la luz de las posibilidades y desafíos que plantea la inteligencia artificial.

La noción de *arquitectura formativa inteligente* que inspira esta obra trasciende la visión reduccionista que concibe la tecnología como un recurso complementario dentro de los procesos educativos. Por el contrario, propone comprender la formación universitaria como un sistema dinámico, integrado y adaptable, capaz de aprovechar el potencial de la inteligencia artificial para fortalecer la calidad académica, optimizar la toma de decisiones, promover la inclusión y generar experiencias de aprendizaje más pertinentes y significativas. Desde esta perspectiva, la inteligencia artificial no sustituye la función educativa de la universidad; la desafía a evolucionar y a construir nuevas capacidades institucionales para responder a las demandas emergentes del conocimiento y del desarrollo social.

Los ocho capítulos que integran esta publicación ofrecen una mirada amplia e interdisciplinaria sobre las múltiples dimensiones de esta transformación. Desde el análisis de la evolución de los procesos de digitalización y la emergencia de la inteligencia formativa, pasando por la transformación curricular,

el diseño de programas académicos inteligentes, la inclusión y la equidad educativa, hasta los desafíos asociados a la evaluación de los aprendizajes, las nuevas funciones docentes, la gobernanza, la ética, la regulación, la gestión basada en datos y los escenarios futuros de la educación superior. Asimismo, la incorporación de estudios de caso y modelos emergentes aporta evidencia valiosa para comprender cómo distintas instituciones están afrontando estos cambios en contextos diversos.

La riqueza de esta obra radica precisamente en la convergencia de enfoques, experiencias y perspectivas que aportan sus autores. Cada capítulo constituye una contribución particular al debate contemporáneo sobre la transformación universitaria; sin embargo, todos comparten una preocupación común: la búsqueda de modelos educativos capaces de integrar innovación tecnológica y desarrollo humano, eficiencia institucional y compromiso social, inteligencia artificial y responsabilidad ética.

Más allá de los avances tecnológicos que hoy atraen la atención de la comunidad académica internacional, el verdadero desafío consiste en garantizar que estas transformaciones contribuyan al fortalecimiento de la misión esencial de la educación superior. Las universidades continúan siendo espacios privilegiados para la construcción del conocimiento, la formación de ciudadanos críticos, la generación de innovación y la promoción del desarrollo sostenible. En consecuencia, cualquier proceso de incorporación de inteligencia artificial debe orientarse por principios de equidad, inclusión, transparencia, autonomía académica y respeto por la dignidad humana.

Esta obra no pretende ofrecer respuestas definitivas ni modelos universales, busca estimular la reflexión crítica, promover el intercambio de experiencias y aportar referentes

conceptuales y metodológicos que contribuyan a enriquecer el debate académico sobre el futuro de la educación superior. Su propósito es abrir nuevas preguntas, identificar oportunidades de innovación y favorecer la construcción colectiva de marcos de actuación que permitan a las instituciones universitarias afrontar con éxito los desafíos de la era digital.

Como coordinadora de esta publicación, expreso mi profundo agradecimiento a los autores por su rigurosidad académica, compromiso intelectual y disposición para participar en este proyecto colaborativo. De igual manera, se reconoce la valiosa labor de la editora, cuya dedicación y acompañamiento hicieron posible articular las distintas contribuciones en un trabajo coherente y de alta calidad académica. El resultado es una producción científica que refleja la riqueza del trabajo interdisciplinario y la importancia de la colaboración para comprender fenómenos educativos de creciente complejidad.

Confiamos en que este libro constituya una referencia para investigadores, docentes, gestores universitarios, responsables de políticas públicas y estudiantes de posgrado interesados en comprender las transformaciones que redefinen la educación superior. Esperamos que contribuya a impulsar una visión renovada de la universidad, capaz de integrar la inteligencia artificial no como tendencia, sino como oportunidad para fortalecer la generación de conocimiento, promover el aprendizaje y contribuir al bienestar social. El futuro de la educación superior no dependerá de los avances tecnológicos. Dependerá, sobre todo, de la capacidad de las instituciones para orientar esos avances hacia sistemas educativos más inclusivos, inteligentes, humanos y comprometidos con el desarrollo de las personas. Esa es la reflexión que inspira esta obra.

Los autores

CAPÍTULO 1

DE LA DIGITALIZACIÓN A LA INTELIGENCIA FORMATIVA

José Wilson Gómez Cumpa

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

<https://orcid.org/0000-0001-7071-6248>

María Margarita Fanning Balarezo

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2666-4935>

1.1 INTRODUCCIÓN

La educación superior atraviesa una de sus transformaciones más profundas desde la aparición de la imprenta. En el transcurso de tres décadas, la incorporación de tecnología digital en los entornos universitarios ha transitado desde la simple informatización de trámites administrativos hasta la emergencia de sistemas de inteligencia artificial (IA) capaces de tutorizar, evaluar, diseñar itinerarios personalizados y generar contenidos a escala. Sin embargo, esta evolución no ha sido homogénea ni ha estado exenta de tensiones conceptuales y prácticas.

La evidencia acumulada en la última década revela una paradoja inquietante: cuanto más acelerada es la adopción de herramientas digitales en la enseñanza universitaria, más evidente se vuelve la distancia entre el ritmo tecnológico y la capacidad institucional para aprovechar su potencial transformador. Las instituciones incorporan plataformas,

chatbots y asistentes de escritura, pero raramente rediseñan sus programas, sus modelos evaluativos o sus estructuras de gobernanza académica a la luz de las posibilidades que la IA ofrece (Holmes et al., 2019; Zawacki-Richter et al., 2019). Esta brecha entre la adopción superficial y la integración profunda es precisamente el problema central que este capítulo se propone examinar.

El capítulo persigue tres objetivos articulados. Primero, trazar la evolución histórica de la tecnología educativa desde sus formas más instrumentales hasta la inteligencia formativa, entendida como la capacidad de rediseñar estructuralmente la arquitectura de los programas universitarios a partir de la integración profunda de sistemas inteligentes. Segundo, establecer la distinción conceptual y operativa entre el uso instrumental de la IA —predominante en la región— y su integración estructural, que implica reconfigurar los resultados de aprendizaje, las estrategias didácticas, los sistemas de evaluación y los modelos de gobernanza. Tercero, identificar y analizar las principales limitaciones del enfoque instrumental dominante, con especial atención al contexto de América Latina y el Caribe.

La hipótesis que guía el análisis es que la mayoría de las instituciones de educación superior en la región se encuentran atrapadas en una lógica de adopción periférica de tecnologías inteligentes, sin haber iniciado aún el tránsito hacia lo que este libro denomina inteligencia formativa. Superar esa brecha no es un problema técnico: es, fundamentalmente, un problema de diseño institucional, de formación pedagógica y de voluntad política.

La relevancia de este análisis se amplifica en el contexto latinoamericano y caribeño, donde la desigualdad en el acceso a infraestructura digital, la dependencia de plataformas diseñadas en economías centrales y la débil inversión en investigación y desarrollo crean condiciones específicas que hacen aún más urgente una reflexión situada sobre el camino hacia la inteligencia formativa (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2022; UNESCO-IESALC, 2024).

1.2 MARCO TEÓRICO Y FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

La comprensión de la relación entre tecnología e instituciones educativas ha estado históricamente atravesada por dos tensiones: entre el

determinismo tecnológico —que asume que las herramientas transforman por sí solas las prácticas— y el instrumentalismo pedagógico —que reduce la tecnología a un medio neutral al servicio de fines predefinidos—. Ninguna de estas posiciones resulta suficiente para analizar el momento actual (Selwyn, 2019).

La teoría sociomaterial (Orlikowski, 2007) ofrece un marco más productivo: la tecnología y la agencia humana se constituyen mutuamente en la práctica. Esto significa que las herramientas de IA no transforman la educación por su sola presencia; su potencial se actualiza —o se bloquea— en función de las condiciones institucionales, las prácticas docentes y los marcos organizativos en que se despliegan. De ahí que la distinción entre uso e integración no sea solo semántica: remite a lógicas organizacionales profundamente distintas.

Por su parte, la teoría de la difusión de innovaciones de Rogers (2003) permite periodizar la adopción tecnológica en educación en función de la profundidad del cambio inducido: desde la sustitución de herramientas (hacer lo mismo de manera diferente) hasta la redefinición de procesos y estructuras (hacer cosas cualitativamente nuevas). El marco SAMR —Sustitución, Aumento, Modificación, Redefinición— de Puentedura (2006) operacionaliza esta progresión en el ámbito educativo y resulta útil para ubicar en qué estadio se encuentran hoy las instituciones de la región.

Finalmente, el concepto de arquitectura formativa inteligente —eje conceptual de este libro— parte de la premisa de que la IA, cuando se integra de manera estructural, no es simplemente un recurso adicional sino una infraestructura cognitiva que reconfigura los componentes fundamentales del diseño instruccional: los resultados de aprendizaje, las estrategias pedagógicas, los sistemas de evaluación y la organización del currículo (UNESCO, 2021; Luckin, 2018). Es este concepto el que permite pasar del análisis crítico —las limitaciones del enfoque instrumental— a la proposición de alternativas, objeto de los capítulos siguientes.

1.3 METODOLOGÍA

Dado el carácter conceptual y propositivo de este capítulo, se adoptó una metodología de revisión narrativa crítica y análisis documental. Se examinó literatura especializada publicada entre 2015 y 2024 sobre

educación superior, tecnología educativa, inteligencia artificial aplicada a la educación y gobernanza de IA, priorizando informes de organismos multilaterales (UNESCO, OCDE, BID, CEPAL) y estudios empíricos recientes sobre integración curricular.

Los criterios de inclusión fueron: pertinencia directa para educación superior; tratamiento explícito de IA, analítica de aprendizaje, digitalización educativa o gobernanza institucional; utilidad para diferenciar adopción instrumental e integración estructural; y aplicabilidad al contexto latinoamericano o comparabilidad internacional. Se excluyeron textos centrados exclusivamente en educación básica, notas periodísticas sin soporte documental, trabajos puramente técnicos sin implicaciones pedagógicas y documentos que no aportaran evidencia conceptual o empírica relevante para el rediseño institucional.

La triangulación de fuentes permitió construir la distinción operativa entre uso instrumental e integración estructural, así como identificar las limitaciones sistémicas del modelo dominante en América Latina y el Caribe. El procedimiento no corresponde a una revisión sistemática ni pretende cuantificar exhaustivamente la producción científica del campo; su finalidad es analítica, conceptual y orientadora para el diseño institucional desarrollado en los capítulos posteriores.

Consideración ética: el capítulo se basa exclusivamente en análisis documental de fuentes secundarias y no involucró intervención con seres humanos, animales ni plantas. Por ello, no requirió aprobación de comité de ética; no obstante, se preservó la integridad académica mediante citación verificable, uso coherente de APA 7.^a edición y exclusión de referencias no utilizadas en el texto.

1.4 Evolución de la tecnología educativa hacia sistemas inteligentes

La Tabla 1.1 sintetiza las tres fases de esta evolución, sus objetos de digitalización y sus efectos formativos. La historia de la tecnología educativa en la educación superior no es un relato lineal de progreso acumulativo. Es, más bien, una secuencia de rupturas metabólicas —momentos en que la naturaleza misma de la relación entre la institución y el artefacto tecnológico cambia de manera cualitativa—. Identificar esas fases resulta imprescindible para comprender por qué la llegada de la IA generativa y de los sistemas adaptativos no representa una simple extensión del camino recorrido, sino un salto de orden.

Tabla 1.1

Fases de la evolución de la tecnología educativa (2000–actualidad)

Fase y período	Objeto de digitalización	Rol de la tecnología	Impacto en la formación
Digitalización de soporte (2000–2015)	Documentos y contenidos (del átomo al bit)	Herramienta de almacenamiento y recuperación de información	Complementariedad básica; la lógica pedagógica permanece intacta
Virtualización de procesos (2015–2023)	El aula y la gestión académica (LMS, nube, híbrido)	Medio de distribución y conexión; el docente sigue siendo el motor cognitivo	Aumento de la eficiencia operativa; expansión del acceso, sin transformación didáctica
Inteligencia formativa (2024 en adelante)	El razonamiento y la trayectoria del aprendiente	Infraestructura cognitiva: sistemas que adaptan, retroalimentan y co-diseñan	Potencial de rediseño estructural; riesgo de desplazamiento docente si no hay integración pedagógica

Nota. Elaboración propia a partir de Roll y Wylie (2016), Holmes et al. (2019) y OCDE (2023). LMS = sistema de gestión del aprendizaje.

1.4.1 La digitalización de soporte (2000–2015)

La primera fase puede caracterizarse como digitalización de soporte: la universidad migró sus recursos —bibliografías, guías, formularios, registros académicos— del soporte físico al digital, pero sin que esa migración implicara cambio alguno en la lógica pedagógica subyacente. El conocimiento seguía residiendo en el experto humano; la tecnología era apenas un canal de almacenamiento y recuperación.

La aparición de los primeros sistemas de gestión del aprendizaje (Learning Management Systems, LMS) como Blackboard (1997) y Moodle (2002) inauguró una nueva posibilidad: organizar los materiales y la comunicación docente-estudiante en entornos digitales. Sin embargo, como señalan Cope y Kalantzis (2017), estos sistemas reprodujeron la estructura del aula convencional en formato digital: un docente que publica contenidos, estudiantes que los consumen, y evaluaciones que replican los patrones de la prueba escrita. La tecnología era, en el mejor de los casos, un espejo digital de prácticas ya establecidas.

En términos del marco SAMR (Puentedura, 2006), la mayoría de las instituciones no superaron en esta etapa el nivel de sustitución: las herramientas digitales reemplazaron a las analógicas sin modificar la tarea educativa en sí misma. La brecha digital no era entonces solo de acceso a dispositivos, sino de comprensión del potencial transformador de los entornos digitales (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2022).

1.4.2 La virtualización de procesos (2015–2023)

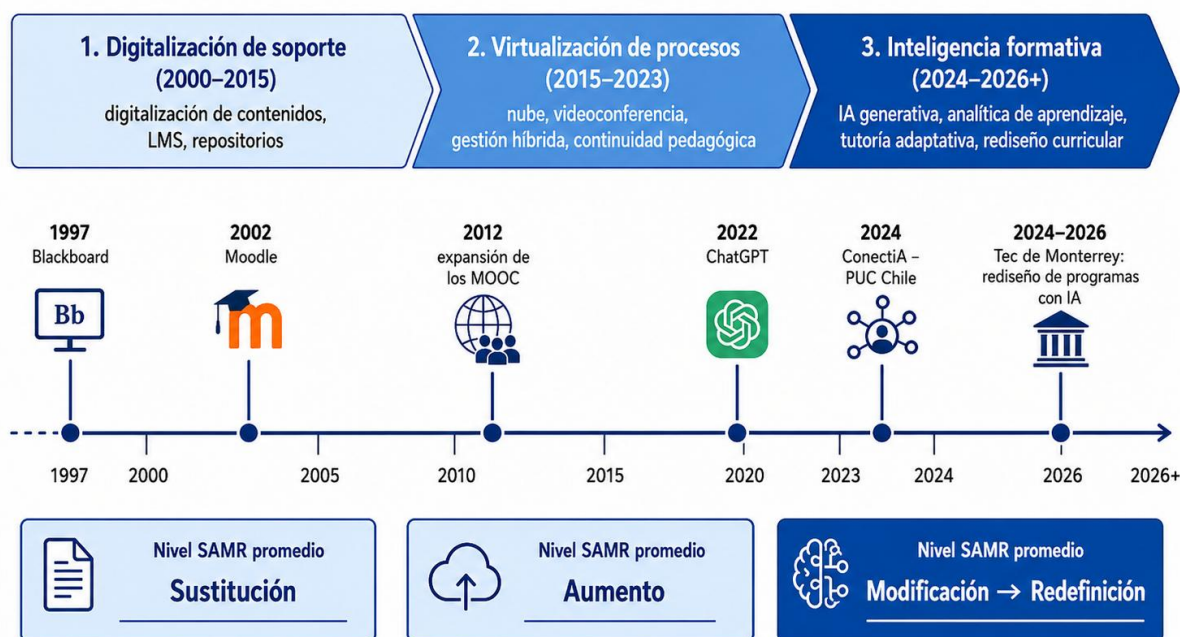
La segunda fase introdujo un cambio más profundo: la tecnología dejó de ser solo un contenedor para convertirse en un conector. La expansión de la banda ancha, la computación en la nube y las plataformas de videoconferencia transformaron la arquitectura de la interacción educativa. El aula se expandió más allá del espacio físico, y la gestión académica comenzó a depender de flujos de datos digitales.

La pandemia de COVID-19 (2020–2021) actuó como un acelerador forzado de esta fase: en pocas semanas, instituciones que habían resistido durante años cualquier forma de virtualización se vieron obligadas a migrar la totalidad de sus procesos al entorno digital. El resultado fue revelador: se demostró que la tecnología podía sostener la continuidad pedagógica en condiciones de emergencia, pero también quedó en evidencia que la mayoría de las instituciones carecía de la infraestructura pedagógica —no solo técnica— para aprovechar plenamente las posibilidades del entorno digital (UNESCO-IESALC, 2020).

La Figura 1.1 sitúa este tránsito en una secuencia temporal y relaciona sus principales hitos tecnológicos y pedagógicos. Fue también en esta fase cuando la IA comenzó a aparecer en el horizonte educativo, aunque todavía de manera marginal: algoritmos de recomendación de contenidos, sistemas de detección de plagio, y las primeras experiencias de tutoría inteligente (Intelligent Tutoring Systems, ITS). Estas aplicaciones marcaron el inicio de una nueva posibilidad: que la tecnología no solo distribuyera el conocimiento, sino que comenzara a participar en su procesamiento (Popenici y Kerr, 2017).

Figura 1.1

Línea de tiempo de la evolución de la tecnología educativa en la educación superior (1997–actualidad)



Nota. La figura representa las tres fases de evolución y los principales hitos tecnológicos y pedagógicos asociados. Elaboración propia a partir de Holmes et al. (2019), OCDE (2023) y UNESCO-IESALC (2024).

1.4.3 La inteligencia formativa (2024 en adelante)

La tercera fase, en la que nos encontramos actualmente, supone una ruptura conceptual con las anteriores. En las fases previas, la tecnología era un contenedor o un conector; en esta fase, se convierte en un agente de razonamiento que puede intervenir activamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los sistemas de IA generativa, los tutores inteligentes de nueva generación y las plataformas de analítica de aprendizaje no solo distribuyen o gestionan información: la procesan, la personalizan y la retroalimentan en tiempo real (Luckin, 2018; OCDE, 2023).

Esta transformación tiene consecuencias estructurales. Cuando la IA puede generar retroalimentación formativa individualizada, adaptar la secuencia de contenidos al ritmo de cada estudiante o identificar con anticipación riesgos de deserción, los supuestos básicos del diseño instruccional convencional —un currículo fijo, una evaluación sumativa, una secuencia didáctica uniforme— entran en tensión. La inteligencia formativa no es, por lo tanto, una nueva herramienta que se añade al

arsenal pedagógico existente; es una invitación —y, cada vez más, una necesidad— de repensar la arquitectura misma de los programas universitarios.

En América Latina, este tránsito está comenzando a manifestarse, aunque de manera desigual. Casos como el de la Pontificia Universidad Católica de Chile —que lanzó en 2024 su iniciativa ConectIA para la integración comprehensiva de la IA en toda la universidad— o el de Tecnológico de Monterrey —que rediseñó más de 44 programas de grado para incorporar IA en sus componentes pedagógicos, de contenido y de evaluación— ilustran que la transición hacia la inteligencia formativa es posible, aunque exige condiciones institucionales que no siempre están presentes en la región (UNESCO-IESALC, 2024; Banco Mundial, 2023).

1.5 Diferencia entre uso de IA e integración estructural de IA

Una de las confusiones más frecuentes en el debate sobre IA y educación es la equiparación entre el uso de herramientas de IA y la integración estructural de la IA en los programas formativos. Esta confusión no es solo terminológica: tiene consecuencias prácticas de primera importancia, porque lleva a pensar que incrementar la adopción de herramientas equivale automáticamente a transformar la formación.

El uso instrumental de la IA refiere a la incorporación de herramientas —asistentes de escritura, generadores de imágenes, plataformas de síntesis de literatura, detectores de plagio impulsados por IA— en actividades puntuales de la práctica docente o estudiantil, sin que esa incorporación implique ningún cambio en los objetivos de aprendizaje, las secuencias didácticas, los criterios evaluativos o la organización curricular. Se trata, en términos del marco SAMR, de una operación de sustitución o, en el mejor de los casos, de aumento: la herramienta hace más eficiente lo que antes se hacía de otra manera, pero no modifica la naturaleza de la tarea educativa.

La integración estructural de la IA, en cambio, implica que los sistemas inteligentes se convierten en componentes funcionales de la arquitectura del programa: participan en la definición de los resultados de aprendizaje, en la personalización de los itinerarios formativos, en la retroalimentación continua sobre el progreso de los estudiantes y en la toma de decisiones pedagógicas e institucionales basada en datos. No se trata de usar IA en el aula, sino de diseñar el programa —y la

institución— de manera que la IA sea parte de su lógica operativa fundamental (Holmes et al., 2019).

La Tabla 1.2 compara el uso instrumental y la integración estructural de la IA en dimensiones curriculares, temporales, evaluativas y de gobernanza.

Tabla 1.2

Comparación entre el uso instrumental y la integración estructural de la IA

Dimensión	Uso instrumental de IA	Integración estructural de IA
Locus de cambio	Herramienta individual o asignatura específica	Diseño del programa, la evaluación y los procesos institucionales
Horizonte temporal	Adoptado de manera oportunista, sin planificación sostenida	Incorporado en la estrategia institucional a mediano y largo plazo
Alcance curricular	Uso en actividades puntuales (chatbots, generadores de resúmenes)	Reconfiguración de resultados de aprendizaje, contenidos y estrategias didácticas
Gobernanza	Guías de uso ocasional; sin marco ético ni de competencias	Políticas institucionales, marcos de competencias docentes y estudiantiles, comités de ética
Desarrollo docente	Formación puntual y reactiva frente a cada herramienta nueva	Actualización continua orientada a la co-creación pedagógica con IA
Evaluación del aprendizaje	Adaptaciones parciales (detección de plagio, rúbricas automáticas)	Rediseño de arquitecturas evaluativas con analítica de aprendizaje y retroalimentación adaptativa
Indicador observable	Porcentaje de docentes que 'usan IA' en clase	Porcentaje de programas rediseñados con IA integrada en todos los componentes curriculares

Nota. Elaborado a partir de Holmes et al. (2019), Zawacki-Richter et al. (2019) y UNESCO (2021).

1.5.1 Por qué la distinción importa

La distinción entre uso e integración importa por al menos tres razones. En primer lugar, tiene consecuencias sobre el impacto en el aprendizaje: la evidencia disponible indica que los usos fragmentados de IA producen mejoras modestas y de corto plazo, mientras que las intervenciones que

integran la IA en la estructura del programa —especialmente en los ciclos de retroalimentación formativa— muestran efectos más sostenidos sobre el logro académico y la autonomía del aprendiz (Roll y Wylie, 2016; Baker & Inventado, 2014).

En segundo lugar, tiene consecuencias sobre la equidad: cuando la adopción es instrumental y depende de la iniciativa individual de cada docente, el acceso a experiencias enriquecidas con IA queda distribuido de manera aleatoria y frecuentemente desigual dentro de la misma institución. La integración estructural, en cambio, exige un diseño institucional que garantice la coherencia y la equidad de la experiencia formativa para todos los estudiantes de un programa, independientemente de qué docente imparta cada curso (UNESCO-IIESALC, 2024).

En tercer lugar, tiene consecuencias sobre la gobernanza: el uso instrumental puede avanzar sin marcos éticos explícitos, sin políticas de datos o sin criterios de evaluación de la calidad de los sistemas de IA utilizados. La integración estructural, por su naturaleza sistémica, obliga a la institución a definir posiciones institucionales sobre la transparencia algorítmica, la protección de datos de los estudiantes, la responsabilidad docente frente a las recomendaciones del sistema y los límites de la automatización en la evaluación del aprendizaje (UNESCO, 2021).

1.5.2 El concepto de inteligencia formativa

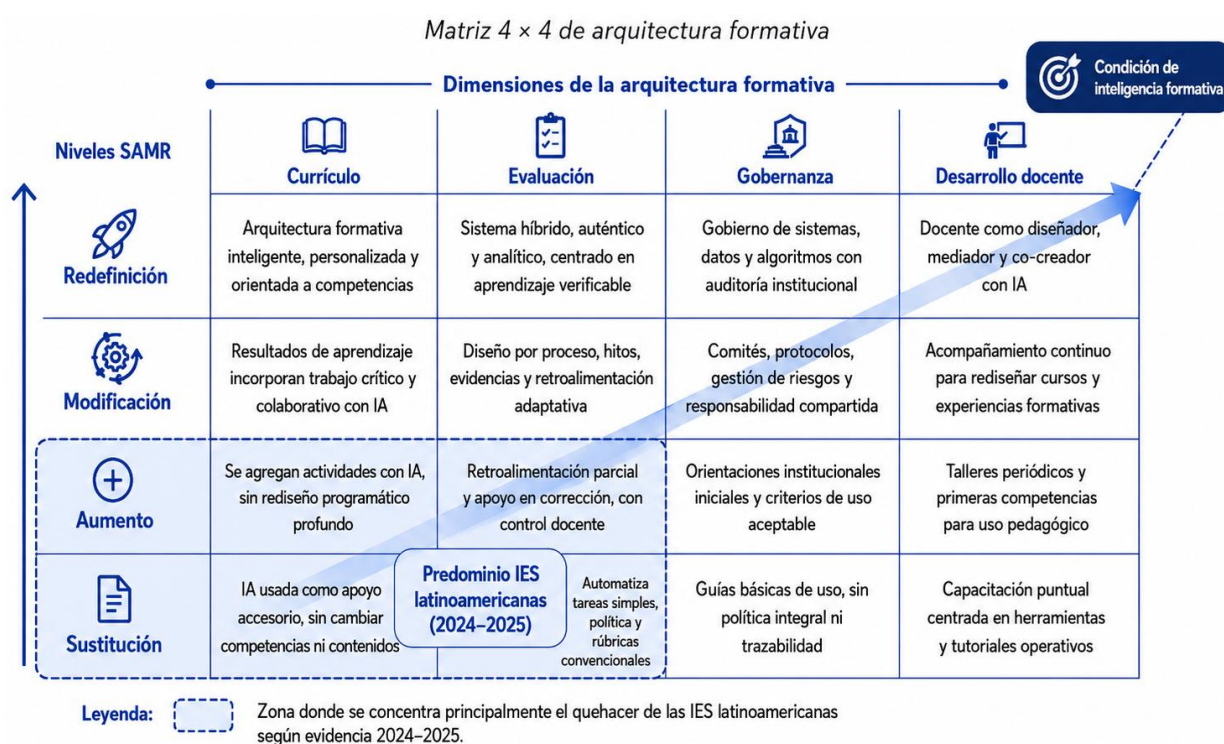
El concepto de inteligencia formativa, propuesto como eje articulador de este libro, designa la condición que alcanza un programa o una institución cuando ha superado la fase instrumental y ha logrado integrar la IA de manera coherente, intencional y gobernada en la totalidad de su arquitectura curricular. No se trata de un estado terminal, sino de una orientación de desarrollo: una dirección hacia la que las instituciones pueden avanzar con distintos grados de profundidad y velocidad en función de sus condiciones contextuales.

La Figura 1.2 organiza estos atributos dentro de un modelo gradual de transformación institucional. La inteligencia formativa se caracteriza por cuatro atributos constitutivos: (1) coherencia, en el sentido de que los usos de la IA están alineados con los objetivos de aprendizaje y con las decisiones pedagógicas del programa; (2) adaptatividad, es decir, la capacidad del sistema para personalizar la experiencia formativa en

función de la trayectoria individual del estudiante; (3) reflexividad, que implica que los actores institucionales —docentes, diseñadores curriculares, gestores— son capaces de leer críticamente los datos y las recomendaciones del sistema y de tomar decisiones pedagógicamente fundamentadas a partir de ellos; y (4) equidad, entendida como el compromiso de que la integración de la IA no amplíe las brechas existentes entre estudiantes con distintos capitales digitales, económicos o culturales.

Figura 1.2

Modelo de integración estructural de IA: dimensiones y niveles de transformación institucional



Nota. El modelo aplica cuatro niveles de madurez —sustitución, aumento, modificación y redefinición— a las dimensiones de la arquitectura formativa. Elaboración propia a partir de Puentedura (2006), Holmes et al. (2019), UNESCO (2021) y UNESCO-IESALC (2024).

1.6 Limitaciones del enfoque instrumental dominante

El reconocimiento de que el enfoque instrumental es dominante en la región no constituye, en sí mismo, un juicio moral. Las instituciones adoptaron ese modelo con racionalidad adaptativa: reducía la fricción con las prácticas docentes establecidas, no exigía reformas curriculares costosas y permitía mostrar innovación ante auditorios externos con una inversión institucional modesta. Sin embargo, la acumulación de

evidencia empírica muestra que ese modelo tiene limitaciones estructurales que lo hacen incapaz de generar la transformación formativa que la IA hace posible.

La Tabla 1.3 sintetiza las principales limitaciones identificadas en la literatura especializada, sus manifestaciones empíricas y sus consecuencias formativas.

Tabla 1.3

Limitaciones del enfoque instrumental en la adopción de IA en educación superior

Limitación identificada	Manifestación empírica	Consecuencia formativa
Fragmentación adoptiva	Uso desarticulado de herramientas sin coherencia curricular entre asignaturas y programas	Experiencias de aprendizaje inconsistentes; incapacidad para desarrollar competencias transversales con IA
Déficit de marco pedagógico	La mayoría de los estudios de adopción reportan ausencia de diseño instruccional explícito	Riesgo de superficialidad cognitiva: uso de IA para eludir el pensamiento antes que para potenciarlo
Orientación reactiva de la formación docente	Talleres puntuales frente a cada nueva herramienta, sin desarrollo profesional sostenido	Fatiga tecnológica; resistencia institucional; pérdida del sentido pedagógico de la innovación
Brecha de gobernanza	Guías institucionales desconectadas de los marcos curriculares y los sistemas de evaluación	Vacíos éticos, derechos de autor difusos, inequidades en el acceso estudiantil
Subestimación de la brecha digital estructural	Adopción concentrada en instituciones privadas urbanas de alto desempeño	Profundización de desigualdades intra- e interinstitucionales; riesgo de colonialismo cognitivo digital
Imitación sin contextualización	Transferencia acrítica de soluciones de IA diseñadas para otros contextos culturales y lingüísticos	Invisibilización de saberes locales; dependencia tecnológica; modelos desalineados con realidades regionales

Nota. Elaborado a partir de Zawacki-Richter et al. (2019), OCDE (2023) y UNESCO-IESALC (2024).

1.6.1 La trampa de la fragmentación adoptiva

La primera y más extendida limitación del enfoque instrumental es la fragmentación adoptiva: la IA se incorpora de manera desarticulada, a iniciativa de docentes individuales, sin coordinación entre asignaturas, sin coherencia con los resultados de aprendizaje del programa y sin ningún mecanismo de evaluación del impacto pedagógico. Zawacki-Richter et al. (2019), en su revisión sistemática de 146 artículos sobre IA en educación superior, encontraron que la mayoría de las intervenciones reportadas eran experimentaciones puntuales —frecuentemente en una sola asignatura— sin integración en la estructura del programa ni replicación sistemática.

Esta fragmentación tiene consecuencias directas sobre la experiencia del estudiante: la trayectoria formativa se vuelve inconsistente, con islas de innovación rodeadas de océanos de práctica convencional. Para el estudiante, esto significa que las competencias para trabajar con IA que desarrolla en una asignatura no son reconocidas ni profundizadas en las siguientes, perdiendo el potencial acumulativo que tiene el aprendizaje sostenido y coherente.

1.6.2 El déficit de marco pedagógico

Una segunda limitación estructural es la ausencia de marcos pedagógicos que guíen la integración de la IA. La mayoría de las guías institucionales revisadas por la UNESCO-IESALC (2024) se concentran en regular el uso —qué se puede y qué no se puede hacer con IA en las tareas evaluativas— pero no abordan cómo integrar la IA de manera que potencie el pensamiento profundo, la creatividad, la metacognición o la colaboración. En ausencia de ese marco pedagógico, los estudiantes tienden a usar la IA para eludir el pensamiento antes que para potenciarlo: generación automática de borradores, síntesis acríticas de literatura, respuestas superficiales a consignas que exigirían elaboración conceptual.

Este riesgo no es trivial. La evidencia sobre los efectos cognitivos del uso no estructurado de herramientas de IA en el aprendizaje académico apunta a una posible reducción de la profundidad analítica cuando la IA se incorpora sin un diseño pedagógico explícito que la enmarque como herramienta de amplificación cognitiva y no de sustitución del esfuerzo intelectual (Dillenbourg, 2016; Bhatt y MacKenzie, 2019).

1.6.3 La brecha de gobernanza y el contexto latinoamericano

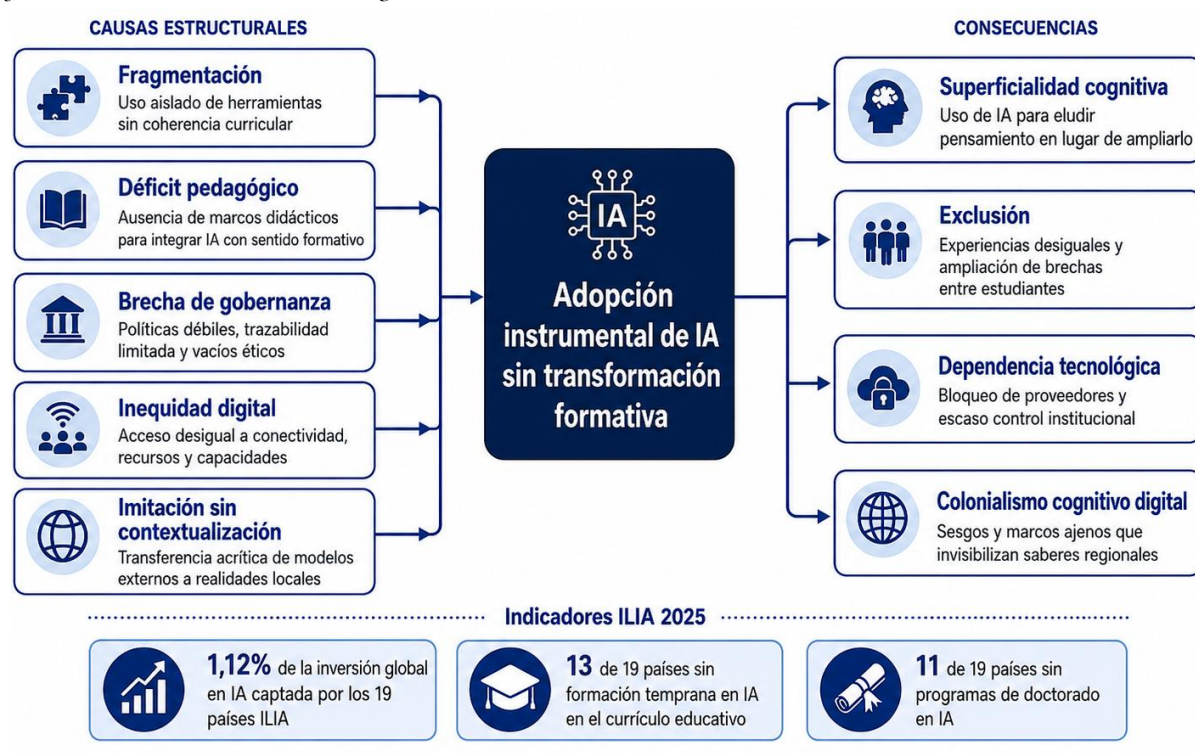
Una tercera limitación, de particular gravedad en el contexto regional, es la brecha de gobernanza. La adopción instrumental avanza frecuentemente en un vacío normativo: no existen políticas institucionales claras sobre el uso de datos de los estudiantes por parte de plataformas de IA, no hay criterios para evaluar la calidad y los sesgos de los sistemas utilizados, y los marcos éticos —cuando existen— raramente se articulan con los procesos de diseño curricular o de evaluación del aprendizaje.

Esta brecha adquiere dimensiones adicionales en América Latina y el Caribe, donde la mayoría de las plataformas de IA utilizadas en educación son diseñadas, entrenadas y operadas desde economías centrales —Estados Unidos, Europa, China— con datos que no representan la diversidad lingüística, cultural y socioeconómica de la región. Esto genera lo que algunos autores denominan colonialismo cognitivo digital: la importación acrítica de sistemas que reproducen sesgos, narrativas y lógicas ajenas a las realidades locales (Couldry y Mejias, 2019). La adopción instrumental, al carecer de marcos de análisis crítico, es especialmente vulnerable a este riesgo.

La Figura 1.3 integra estas limitaciones en un mapa de relaciones causales. Finalmente, la subestimación de la brecha digital estructural constituye una limitación transversal: los análisis de adopción de IA en la región tienden a reportar promedios institucionales que ocultan distribuciones altamente inequitativas. La adopción se concentra en instituciones privadas, en zonas urbanas y en segmentos estudiantiles con mayor capital digital. Las universidades públicas de provincias, las instituciones que atienden a poblaciones de primera generación universitaria y las que operan en entornos de conectividad precaria quedan sistemáticamente fuera del mapa de la innovación con IA (CEPAL, 2022; BID, 2022).

Figura 1.3

Mapa de brechas del enfoque instrumental: factores estructurales que frenan la inteligencia formativa en América Latina y el Caribe



Fuente de los indicadores: ILIA 2025 (CENIA/CEPAL).

Nota. El diagrama relaciona los factores estructurales que limitan el tránsito desde el uso instrumental hacia la inteligencia formativa. Los indicadores cuantitativos de la franja inferior proceden del Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial 2025 (CENIA/CEPAL), como se señala en la figura. Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en el capítulo.

1.7 Síntesis analítica e implicaciones para el diseño institucional

El análisis precedente permite establecer que la transición hacia la inteligencia formativa no puede reducirse a una agenda de adquisición tecnológica. La digitalización de soporte y la virtualización de procesos ampliaron la infraestructura operativa de las universidades, pero no garantizaron por sí mismas un rediseño de la experiencia formativa. La IA introduce una condición distinta: al intervenir en el razonamiento, la retroalimentación y la toma de decisiones pedagógicas, obliga a revisar los supuestos del currículo, la evaluación y la gobernanza académica.

Desde una perspectiva institucional, la principal implicación es que la IA debe incorporarse como parte de una arquitectura formativa gobernada, no como un conjunto disperso de aplicaciones. Ello exige definir competencias institucionales, criterios de uso pedagógico,

protocolos de protección de datos, mecanismos de seguimiento del impacto y estrategias de formación docente sostenida. Sin estos elementos, la adopción tecnológica puede producir eficiencia aparente, pero no transformación educativa verificable.

Para América Latina y el Caribe, esta discusión adquiere una relevancia adicional: la integración estructural de IA debe ser también una estrategia de equidad y soberanía académica. Si los sistemas inteligentes se adoptan sin contextualización, pueden profundizar brechas internas, importar sesgos externos y reforzar la dependencia de plataformas ajenas a las necesidades regionales. Por el contrario, una inteligencia formativa situada puede contribuir a ampliar oportunidades, fortalecer la calidad institucional y orientar el rediseño de programas hacia formas de aprendizaje más reflexivas, personalizadas y socialmente pertinentes.

1.8 CONCLUSIONES

El análisis desarrollado en este capítulo permite extraer tres conclusiones articuladas que sirven de punto de partida para el resto del libro.

Primera: la evolución de la tecnología educativa no ha seguido una trayectoria lineal de mejora continua, sino una secuencia de rupturas cualitativas. La fase actual —la de la inteligencia formativa— representa un cambio de orden respecto a las anteriores: la IA no es ya un contenedor ni un conector, sino un agente cognitivo que puede participar activamente en el diseño, la personalización y la evaluación del aprendizaje. Esto exige que las instituciones abandonen los marcos conceptuales de las fases precedentes y desarrollen nuevos lenguajes para entender qué significa enseñar y aprender en entornos de IA integrada.

Segunda: la distinción entre uso instrumental e integración estructural de la IA es epistemológica, pedagógica y políticamente relevante. Las instituciones que reducen la innovación con IA al uso de herramientas sin transformar la arquitectura de sus programas están, en el mejor de los casos, aumentando su eficiencia operativa; pero no están avanzando hacia la inteligencia formativa. Superar esta confusión conceptual es condición necesaria para que las políticas educativas y las estrategias institucionales apunten a los cambios correctos.

Tercera: las limitaciones del enfoque instrumental dominante en América Latina y el Caribe —fragmentación adoptiva, déficit de marcos pedagógicos, brechas de gobernanza y desigualdad digital estructural—

no son obstáculos técnicos. Son desafíos de diseño institucional, de formación docente y de voluntad política. Superarlos requiere no solo más tecnología, sino más capacidad pedagógica, más gobernanza y más equidad en el diseño de los sistemas educativos.

Los capítulos siguientes desarrollan esta transición mediante el rediseño curricular basado en competencias, la arquitectura evaluativa inteligente, la inclusión, la gobernanza ética, la gestión basada en datos y los modelos de implementación. Este diagnóstico delimita el punto de partida: avanzar hacia la inteligencia formativa exige transformar las capacidades institucionales, no únicamente ampliar el repertorio de herramientas.

1.9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. En J. A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning analytics: From research to practice* (pp. 61–75). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7_4
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: ¿Cómo la pandemia transformó los mercados laborales? BID.
- Banco Mundial. (2023). Accelerating higher education expansion and development. World Bank.
- Bhatt, I., & MacKenzie, A. (2019). Just Google it! Digital literacy and the epistemology of ignorance. *Teaching in Higher Education*, 24(3), 302–317. <https://doi.org/10.1080/13562517.2018.1547258>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). Hacia la transformación digital de América Latina y el Caribe. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/48065>
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2017). *E-learning ecologies: Principles for new learning and assessment*. Routledge.
- Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford University Press.
- Dillenbourg, P. (2016). The evolution of research on digital education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 544–560. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0106-z>

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- Luckin, R. (2018). Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century. UCL IOE Press.
- OCDE. (2023). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- Orlikowski, W. J. (2007). Sociomaterial practices: Exploring technology at work. *Organization Studies*, 28(9), 1435–1448. <https://doi.org/10.1177/0170840607081138>
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Puentedura, R. R. (2006). Transformation, technology, and education [Presentación]. Hippasus. <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5.^a ed.). Free Press.
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. Polity Press.
- UNESCO. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- UNESCO-IESALC. (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. UNESCO-IESALC. <https://www.iesalc.unesco.org/2020/04/02/el-coronavirus-covid-19-y-la-educacion-superior-impacto-y-recomendaciones/>
- UNESCO-IESALC. (2024). Hacia una gobernanza responsable de la inteligencia artificial en la educación superior. UNESCO-IESALC.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications

in higher education: Where are the educators? International Journal
of Educational Technology in Higher Education, 16(1), 39.
<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

CAPÍTULO 2

DISEÑO DE PROGRAMAS FORMATIVOS INTELIGENTES: INTEGRACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Clara Elisa Tapia Nin

Universidad del Caribe UNICARIBE
<https://orcid.org/0000-0002-6368-5495>

José Alejandro Aybar M.

Universidad del Caribe UNICARIBE
<https://orcid.org/0009-0000-2489-7447>

2.1 INTRODUCCIÓN

La educación superior atraviesa un proceso de innovación acelerada, impulsado por desarrollo y alcance de las tecnologías digitales, la globalización y las nuevas demandas sociales y profesionales del siglo XXI. Ante esta realidad, las organizaciones educativas enfrentan el desafío de rediseñar programas formativos para responder a escenarios caracterizados por la incertidumbre, la complejidad y la necesidad de aprendizaje permanente. Se destaca, que el diseño de planes y programas responde a parámetros pedagógicos y didácticos, donde priman los enfoques homogéneos y la estandarización del aprendizaje. Las Instituciones de Educación Superior (IES) asumen estructuras curriculares acorde con sus modelos educativos, oferta académica y enfoque pedagógico. Sin embargo, la globalización, acreditación y los

cambios generados con la internacionalización, al igual que el desarrollo de las tecnologías, demandan de posturas flexibles y currículos abiertos, en lo que urgen nuevos paradigmas y respuestas innovadoras.

La irrupción de la IA en los entornos educativos representa uno de los cambios más significativos de las últimas décadas, al facilitar automatización y análisis predictivo con metodologías de alcance jamás pensadas, desafiando las actuales corrientes pedagógicas existentes. Diversos autores plantean que estos desarrollos representan una transformación significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La IA en educación ha superado la fase instrumental marcada por el uso de plataformas tecnológicas o recursos digitales complementarios. Las investigaciones evidencian una transición hacia modelos formativos inteligentes respaldados en datos, analítica educativa, personalización del aprendizaje y adaptación curricular dinámica (Holmes et al., 2022). Como resultado de estos avances el currículo universitario exige cierta flexibilidad y adaptación en coherencia con las necesidades de los estudiantes, las competencias emergentes y las transformaciones del entorno profesional.

La idea de programas académicos inteligentes, entendidos como ecosistemas curriculares que integran la IA de manera estructural surge y se promueve mediante estas herramientas porque las misma permiten optimizar procesos académicos, fortalecer la toma de decisiones pedagógicas y promover trayectorias formativas personalizadas. Este enfoque implica una redefinición del currículo tradicional, transitando desde modelos curriculares homogéneos hacia configuraciones curriculares con mayor capacidad de adaptación e integración disciplinar apoyadas en analítica de aprendizaje y automatización inteligente.

El objetivo de este capítulo es analizar los fundamentos conceptuales, metodológicos e institucionales del diseño de programas formativos inteligentes en la educación superior, examinando las implicaciones pedagógicas, éticas y organizacionales. El análisis se realizó desde el estado del arte, bases teóricas, epistémicas y experiencias de éxito, como ejemplo de buenas prácticas, dada la novedad del tema.

2.2 MARCO TEÓRICO Y FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

2.2.1 Inteligencia Artificial y transformación de la educación superior

La literatura consultada es reiterativa en afirmar que la IA representa un cambio cualitativo y cuantitativo en la relación entre tecnología y educación (Pistilli y Arnold 2012; Holmes et al., 2022). Al tiempo que facilita procesos automatizados y metacognitivos, también permite procesar grandes volúmenes de datos educativos en tiempo real; identificar patrones de aprendizaje y generar respuestas automatizadas orientadas a personalizar las experiencias formativas.

El estudio contextual indica que la educación superior debe dejar en el pasado los modelos centrados en contenido y debe postular por el desarrollo de competencias; definidas por la flexibilidad curricular y el aprendizaje personalizado. Este cambio de paradigma exige la revisión de la metodología utilizada en el diseño curricular. Diversas investigaciones sostienen que los sistemas inteligentes de aprendizaje posibilitan una mejora significativa en el rendimiento académico, la permanencia estudiantil y la inclusión educativa (González-Pérez et al., 2025; Zambrana Copaja et al., 2025).

Programas formativos inteligentes: conceptualizaciones

La arquitectura formativa inteligente se define como estructuras curriculares dinámicas que integran IA, analítica de aprendizaje y automatización pedagógica para personalizar, optimizar y flexibilizar los procesos educativos. Estos programas superan la lógica tradicional de planes de estudio lineales y homogéneos, incorporando trayectorias adaptativas basadas en el desempeño, ritmo y necesidades de cada estudiante. Desde estas perspectivas el currículo flexible y abierto, plantea propuestas de enseñanza que se sostienen en los principios de la diversidad y la pertinencia, en los que resulta necesaria la incorporación de tecnologías en el campo educativo.

Entre sus principales características de los programas académicos inteligentes se destacan:

- Personalización del aprendizaje.
- Flexibilidad curricular.
- Analítica predictiva.
- Evaluación automatizada y continua.
- Aprendizaje híbrido e interdisciplinario.
- Toma de decisiones pedagógicas basadas en datos.

Bases pedagógicas y epistemológicas

Los programas formativos inteligentes encuentran sustento en el constructivismo, el conectivismo, el aprendizaje autorregulado y el enfoque por competencias. Siemens (2005) plantea que el conocimiento se construye mediante redes dinámicas de interacción entre personas, tecnologías y sistemas digitales. Esta visión redefine el aprendizaje como un proceso distribuido que puede residir tanto en individuos como en sistemas tecnológicos. Vygotsky (1978) destaca la importancia de la mediación en la construcción del conocimiento, principio que hoy adquiere nuevas dimensiones mediante asistentes inteligentes y plataformas adaptativas capaces de acompañar el aprendizaje de forma personalizada.

Nicol y Macfarlane-Dick (2006) subrayan el papel de la retroalimentación continua como elemento fundamental para el aprendizaje autorregulado. El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) también constituye una base relevante para el currículo dinámico, al promover estructuras educativas inclusivas capaces de responder a la diversidad cognitiva, cultural y social del estudiantado (Rose y Meyer (2002).

Dimensión ética y humanista de la IA educativa

El recorrido histórico de la IA se remonta a los años 40 con el nacimiento de la informática y la cibernética. Mientras que el término parte de un proyecto y taller en Dartmouth College a mediados de los años 50 (Williamson y Eynon (2020)). De los años 60 a los 90 su desarrollo estuvo centraron en codificar principios del razonamiento humano para simular

la inteligencia humana, y sistemas de expertos. La IA contemporánea va más allá de este enfoque; busca la creación de herramientas capaces de aprender de su propia experiencia, mejorar su funcionamiento, construir algoritmos, crear sus propias reglas, hacer predicciones, realizar tareas automatizadas, entre otros, sin control humano.

Diversos estudios sugieren que la interacción continua con sistemas inteligentes puede influir en los procesos cognitivos, metacognitivos y de aprendizaje humano. Es claro, que de alguna la habilidad que se desarrolla incide en la inteligencia y el aprendizaje humano, con un enfoque de incremento; al respecto Luckin (2020) señala que:

El verdadero poder que la IA aporta a la educación es conectar nuestro aprendizaje de forma inteligente para hacernos más inteligentes en la forma en que nos entendemos a nosotros mismos, al mundo y cómo enseñamos y aprendemos. Por primera vez podremos ampliar, desarrollar y medir la complejidad de la inteligencia humana, un intelecto más sofisticado que cualquier IA. Esto revolucionará la forma en que pensamos sobre la inteligencia humana. (Luckin, 2020)

La incorporación estructural de la IA en educación también plantea desafíos éticos relacionados con privacidad de datos, transparencia algorítmica, sesgos tecnológicos e integridad académica. UNESCO (2023) advierte que la implementación de sistemas inteligentes debe sustentarse en principios de inclusión, equidad y respeto a los derechos humanos. Autores como Floridi (2023) y Williamson y Eynon (2020) señalan que la automatización educativa no puede reducir el aprendizaje a métricas de eficiencia, sino que debe preservar la dimensión humana, crítica y emancipadora de la educación superior. Bajo este enfoque, la incorporación de la IA requiere marcos éticos sólidos y políticas institucionales dirigidas a garantizar una gobernanza responsable de los datos.

2.2.2 Tensiones epistemológicas del currículo inteligente

La incorporación de la IA en el diseño curricular introduce profundas tensiones epistemológicas relacionadas con la naturaleza del conocimiento, los procesos de aprendizaje y los mecanismos mediante

los cuales las instituciones educativas construyen legitimidad académica. El currículo adaptativo no representa una simple actualización metodológica del currículo tradicional, sino una transformación que cuestiona algunos de los fundamentos sobre los cuales históricamente se ha organizado la educación superior.

Uno de los principales debates gira en torno al papel que adquieren los datos en la construcción del conocimiento educativo. Los sistemas de IA operan a partir de grandes volúmenes de información que permiten identificar patrones de comportamiento, predecir resultados académicos y generar recomendaciones automatizadas. Williamson y Eynon (2020), advierten que existe el riesgo de asumir que los datos representan una descripción objetiva y neutral de los procesos educativos, cuando en realidad constituyen construcciones derivadas de decisiones humanas, criterios institucionales y modelos algorítmicos específicos. Desde esta perspectiva, el conocimiento producido por los sistemas inteligentes no puede considerarse independiente de los contextos sociales, culturales y políticos donde se genera.

Esta situación produce una tensión entre dos formas de comprender el currículo. Por un lado, una visión tecnocrática que privilegia la medición, la predicción y la optimización de los procesos educativos mediante indicadores cuantificables. Por otro, una concepción humanista que reconoce la complejidad del aprendizaje como experiencia social, cultural y ética difícilmente reducible a métricas o algoritmos. Según Selwyn (2019), la educación corre el riesgo de orientarse excesivamente hacia aquello que puede ser medido por sistemas digitales, relegando dimensiones fundamentales como el pensamiento crítico, la creatividad, la formación ciudadana y el desarrollo de valores.

Otro aspecto relevante se relaciona con la redefinición de la autoridad epistemológica dentro de las instituciones educativas. Tradicionalmente, la producción y validación del conocimiento han estado asociadas a comunidades académicas, expertos disciplinares y procesos colegiados. La creciente utilización de sistemas inteligentes introduce nuevos actores en este proceso: algoritmos capaces de recomendar contenidos, organizar trayectorias de aprendizaje e incluso evaluar desempeños estudiantiles. Holmes et al. (2022) señalan que este fenómeno plantea interrogantes sobre quién decide qué conocimientos

son relevantes, cómo se establecen las prioridades curriculares y hasta qué punto las decisiones automatizadas deben influir en la experiencia educativa.

En la educación actual emerge una tensión entre personalización y formación común. Los sistemas inteligentes favorecen itinerarios individualizados de aprendizaje adaptados a las características y necesidades de cada estudiante. Aunque esta capacidad representa una oportunidad significativa para la inclusión y la atención a la diversidad, también plantea el desafío de preservar espacios compartidos de formación que permitan construir referentes culturales, éticos y ciudadanos comunes. Un currículo excesivamente fragmentado en trayectorias personalizadas podría debilitar la función socializadora y democratizadora históricamente atribuida a la educación superior.

El desarrollo del currículo adaptativo obliga a replantear la relación entre conocimiento humano e IA. La finalidad de la educación es más que acceder a información o resolver problemas de manera eficiente, es también desarrollar juicio crítico, autonomía intelectual y capacidad reflexiva. Por consiguiente, la integración de la IA debe concebirse como un medio para ampliar las capacidades humanas y no como un mecanismo destinado a sustituir los procesos cognitivos, éticos y sociales que caracterizan la formación universitaria.

A la luz del análisis el desafío fundamental para las instituciones de educación superior no implica únicamente incorporar tecnologías inteligentes en el currículo; es necesario construir modelos formativos capaces de equilibrar innovación tecnológica, rigor académico y desarrollo humano. La sostenibilidad de los programas formativos inteligentes dependerá, en gran medida, de la capacidad de las universidades para responder críticamente a estas tensiones epistemológicas y preservar el carácter humanista de la educación en un contexto cada vez más mediado por algoritmos y sistemas inteligentes.

2.3 Diseño de programas formativos inteligentes

El diseño de modelos formativos basados en IA constituye un proceso sistémico mediante el cual las instituciones articulan currículo, inteligencia artificial, analítica del aprendizaje y gobernanza educativa para construir

experiencias formativas adaptativas y sostenibles. Desde esta perspectiva, el programa académico deja de concebirse como una estructura estática y se transforma en un sistema dinámico de aprendizaje institucional permanente. La literatura reciente muestra una creciente integración de la IA en los procesos académicos, trascendiendo su uso complementario para incorporarse progresivamente a las estrategias institucionales de transformación educativa. Herramientas que favorecen procesos más ágiles de análisis y procesamiento de información académica.

Entre 2023 y 2026, universidades y organismos internacionales han impulsado nuevas arquitecturas didácticas sustentadas en aprendizaje adaptativo, analítica predictiva, automatización pedagógica y gobernanza ética de la IA. El diseño de programas formativos inteligentes implica una evolución estructural en la concepción del currículo universitario mediante la integración transversal de sistemas inteligentes capaces de personalizar y optimizar los procesos educativos.

Este enfoque propone esquemas flexibles basados en módulos, microcredenciales y trayectorias adaptativas, orientados al aprendizaje continuo y al desarrollo de competencias para la vida. La IA permite construir trayectorias formativas individualizadas, detectar riesgos de deserción y fortalecer la toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencia (Perdomo & González, 2025; Quiroz Martínez, 2025)

2.3.1 Principios del diseño de programas formativos inteligentes

Currículo Centrado en el Estudiante

La IA posibilita una comprensión más profunda de los perfiles, ritmos y necesidades del estudiantado mediante el análisis de datos de interacción, desempeño y progresión académica. Esto permite diseñar programas centrados en el estudiante, donde las decisiones curriculares se ajustan a trayectorias reales de aprendizaje y no únicamente a secuencias prescritas (Roll & Wylie, 2016).

Flexibilidad y adaptabilidad curricular

Un programa inteligente se estructura a partir de módulos interconectados que pueden reorganizarse en función del progreso del estudiante, manteniendo la coherencia académica del plan de estudios.

Esta flexibilidad resulta clave para responder a contextos de aprendizaje diversos y a las demandas de formación a lo largo de la vida (UNESCO, 2023).

Integración de analítica de aprendizaje

El uso de esta metodología constituye un componente central del diseño inteligente, al permitir la identificación temprana de riesgos académicos, la evaluación continua del logro de competencias y la mejora iterativa del currículo (Ferguson, 2012). La evidencia generada por estos sistemas fortalece la toma de decisiones docentes e institucionales.

Inclusión y equidad como ejes transversales

El diseño de programas mediado por IA debe incorporar principios éticos explícitos para evitar la reproducción de sesgos y desigualdades. Los estudios analizados, refieren que los algoritmos pueden amplificar inequidades existentes si no se desarrollan con criterios de justicia social, transparencia y rendición de cuentas (Williamson & Eynon, 2020).

2.3.2 Investigaciones recientes sobre programas formativos inteligentes

En el diseño de programas formativos inteligentes, uno de los avances más significativos ha sido el desarrollo de sistemas adaptativos de aprendizaje impulsados por IA, capaces de personalizar contenidos, ritmos y actividades formativas según el perfil cognitivo y desempeño del estudiante. A continuación, se presentan avances académicos de gran impacto generados en investigaciones recientes, relacionados con la integración estructural de la IA en la educación superior.

Sistemas adaptativos de aprendizaje basados en IA Una investigación desarrollada por Universidad Nacional Abierta y a Distancia en Colombia analizó la evolución de los sistemas adaptativos de aprendizaje en educación superior, mediante una revisión crítica de literatura científica internacional (Novoa y Herrera, 2025). El estudio utilizó una metodología de revisión documental y análisis crítico de publicaciones científicas indexadas entre 2013 y 2024, empleando criterios de pertinencia, impacto y calidad académica. Los hallazgos evidenciaron que los sistemas adaptativos basados en IA: (a) Incrementan

la retención académica, (b) mejoran el rendimiento estudiantil, (c) permiten rutas personalizadas de aprendizaje, (d) favorecen la inclusión educativa, y (f) disminuyen brechas de desempeño.

Los modelos predictivos permiten anticipar riesgos de deserción mediante analítica de aprendizaje. Estas evidencias no solo se han observado en este estudio, sino que se observan en otras instituciones; impulsado el rediseño curricular hacia estructuras modulares flexibles y trayectorias formativas individualizadas, modificando de esta forma la concepción tradicional del currículo homogéneo.

Integración de IA Generativa en la transformación curricular universitaria. la presencia de la IA generativa, especialmente modelos como ChatGPT, Claude y Gemini, han transformado profundamente el diseño de programas académicos universitarios. Las IES, si bien es cierto que cuentan con expertos curriculares y comisiones de especialistas para el diseño de sus planes y programas de estudio; no menos cierto es, que en los últimos años se han auxiliado significativamente de la IA por la rapidez y generación de información que es capaz de obtenerse a través de estas herramientas.

Se resalta el caso de la investigación desarrollada por la Universidad Tecnológica del Perú (Quiroz, 2025) mediante una revisión sistemática sobre el impacto de la IA generativa en la educación superior. En la misma se aplicó el protocolo PRISMA para la revisión sistemática de 129 investigaciones indexadas en Scopus, ProQuest, Science Direct y EBSCO entre 2019 y 2024, en la cual se obtuvieron hallazgos significativos sobre las transformaciones que está generando la IA en el diseño de programas; destacándose cinco grandes aspectos: (a) Personalización inteligente del aprendizaje, (b) automatización de procesos evaluativos, (c) tutoría académica automatizada, (c) rediseño de competencias profesionales y (d) reconfiguración de la evaluación auténtica.

Los hallazgos también evidenciaron una transición desde currículos centrados en contenidos hacia modelos orientados Al desarrollo de competencias, el pensamiento crítico, resolución de problemas complejos y alfabetización algorítmica. Resultados que se corresponden con el enfoque socioformativo de educación para la vida, en valores, y el

aprender -aprender, primando cómo se aprende, y como ese aprendizaje me sirve para vivir y convivir.

Este avance ha promovido la emergencia de programas híbridos interdisciplinarios donde la IA deja de ser una asignatura aislada y pasa a convertirse en un eje transversal del currículo universitario. Estos avances han impulsado procesos de revisión curricular orientados a la incorporación responsable y ética de la inteligencia artificial en los programas académicos. El preámbulo descrito permite reflexionar sobre el proceso educativo, como una actividad de socialización, ampliamente permeada por el momento histórico que vive la humanidad. El contexto contemporáneo plantea la necesidad de desarrollar respuestas educativas coherentes con las transformaciones derivadas de la digitalización y la expansión de la inteligencia artificial.

Arquitecturas de aprendizaje híbrido potenciadas con IA. Las arquitecturas híbridas inteligentes que integran presencialidad, virtualidad y sistemas automatizados de apoyo pedagógico, se han ido consolidando en la medida que las IES disponen de plataformas y equipos para potenciar su uso; que diseñadores, docentes adquieren las destrezas y habilidades para obtener mejores resultados en la práctica.

En esta dirección se refiere la investigación liderada por la University of Amsterdam (Hoogers, Thüring & Michels, 2026), en la cual se examinaron modelos de aprendizaje híbridos, potenciados por inteligencia artificial en universidades de múltiples países. El estudio realizado mediante una revisión sistemática de la literatura, en el que se seleccionaron 47 estudios publicados entre 2020 y 2025, reveló mejoras estadísticamente significativas en el rendimiento académico (85,1%), la implicación del alumno (78,7%) y las experiencias de aprendizaje personalizadas (72,3%). Los resultados evidenciaron: (a) Incremento significativo de la participación estudiantil, (b) mejoras en aprendizaje autorregulado, (c) mayor precisión en retroalimentación automática, (d) optimización de experiencias educativas multimodales.

Otro dato identificado fue que los sistemas inteligentes permiten integrar datos de interacción estudiantil en tiempo real para ajustar dinámicamente actividades y contenidos. Los estudios realizados han motivado a que las universidades comiencen a migrar desde plataformas

LMS tradicionales hacia ecosistemas inteligentes de aprendizaje conectados mediante IA predictiva y analítica educativa avanzada.

La evidencia disponible muestra que la expansión de la IA está generando transformaciones significativas en las funciones universitarias tradicionales. el currículo comienza a entenderse como un sistema en permanente actualización, sustentado en evidencias y procesos de mejora continua. Igualmente, la integración estructural de la IA obliga a replantear los fundamentos epistemológicos, éticos y pedagógicos de la educación superior, impulsando universidades más flexibles, interdisciplinarias, centradas en el aprendizaje continuo y el desarrollo de competencias.

2.4 Metodologías para el diseño curricular con inteligencia artificial

El diseño curricular en la era digital, mediante el uso de la IA exige metodologías capaces de responder a contextos educativos complejos, flexibles, dinámicos y altamente personalizados. Los programas formativos inteligentes se fundamentan en arquitecturas flexibles sustentadas en datos, automatización y adaptación continua. En este contexto, la IA convierte el currículo en un sistema vivo, capaz de ajustarse permanentemente a las necesidades del estudiante, a las demandas del entorno profesional y a las transformaciones del conocimiento contemporáneo.

Desde una perspectiva epistemológica, estas metodologías encuentran sustento en el paradigma del aprendizaje centrado en el estudiante, el conectivismo, el aprendizaje adaptativo y las teorías de la complejidad. Siemens (2005) sostiene que el conocimiento se construye mediante redes dinámicas de interacción entre individuos, tecnologías y sistemas digitales. Desde esta perspectiva el aprendizaje es un proceso que surge al interior de ambientes difusos y de elementos centrales cambiantes, que no están bajo el control del individuo. Por lo cual el aprendizaje puede residir fuera de éste; ya sea en una organización o en una base de datos; este depende de la diversidad de opiniones, de la conexión de nodos o fuentes de información (Tapia, 2016). Bajo esta lógica, el currículo inteligente no puede concebirse como una secuencia estática de contenidos, sino como una estructura abierta y evolutiva capaz

de reorganizarse continuamente a partir de la información generada por los procesos de aprendizaje.

La teoría de inteligencia múltiples y del pensamiento complejo desarrollado por Edgar Morín (1999) permiten comprender que la educación superior de la actualidad debe responder a fenómenos multidimensionales e inciertos. Desde esta perspectiva, IA introduce nuevas posibilidades para integrar múltiples variables pedagógicas, cognitivas y contextuales dentro del diseño curricular.

2.4.1 Aprendizaje adaptativo como metodología curricular inteligente

Una de las metodologías más relevantes en el diseño curricular con IA es el aprendizaje adaptativo. Esta metodología utiliza algoritmos inteligentes capaces de modificar contenidos, actividades, recursos y trayectorias formativas según el desempeño, ritmo y necesidades individuales de cada estudiante. La IA amplía posibilidades de adaptación mediante sistemas capaces de analizar grandes volúmenes de datos educativos en tiempo real. Según Pane et al. (2017), los sistemas de aprendizaje adaptativo permiten personalizar automáticamente las experiencias educativas, incrementando el rendimiento académico y favoreciendo la permanencia estudiantil. Las plataformas basadas en IA funcionan como mediadores cognitivos capaces de ofrecer apoyo diferenciado, recomendaciones automatizadas y rutas de aprendizaje personalizadas. Esto transforma profundamente el diseño curricular, ya que el estudiante deja de seguir trayectorias uniformes y pasa a construir recorridos formativos flexibles e individualizados.

El aprendizaje adaptativo, se ha convertido en una estrategia pedagógica valiosa para atender las necesidades educativas especiales, fortalece la inclusión educativa al responder a la diversidad cognitiva y cultural de los estudiantes. UNESCO (2023) destaca que los sistemas inteligentes pueden reducir brechas educativas al ofrecer apoyos personalizados y accesibilidad ampliada para estudiantes con distintas necesidades y contextos de aprendizaje (UNICARIBE, 2025).

2.4.2 Analítica predictiva y toma de decisiones curriculares inteligentes basadas en datos

Predictiva. Esta aplicación metodológica utiliza modelos estadísticos, minería de datos y algoritmos de inteligencia artificial para identificar patrones de comportamiento estudiantil y anticipar situaciones académicas críticas, como deserción, bajo rendimiento o rezago formativo. Sclater et al. (2016) plantean que la analítica predictiva constituye una herramienta clave para fortalecer la permanencia estudiantil en educación superior. Mediante algoritmos inteligentes, las universidades pueden detectar tempranamente señales de riesgo académico, permitiendo intervenciones oportunas y personalizadas. Esta metodología transforma el currículo en una estructura dinámica capaz de responder en tiempo real a las necesidades de los estudiantes.

La analítica predictiva modifica el papel de las instituciones universitarias en la gestión del aprendizaje. Las decisiones curriculares generalmente se sustentaban en evaluaciones retrospectivas; la IA permite construir modelos prospectivos orientados a la anticipación y prevención. Desde el pensamiento complejo de Morín (1999), esta capacidad predictiva fortalece la adaptabilidad institucional frente a escenarios educativos cambiantes. Los datos generados por las plataformas inteligentes permiten identificar fortalezas y debilidades de los programas académicos, evaluar competencias alcanzadas y rediseñar contenidos de manera más eficiente. Como resultado, el currículo deja de concebirse como un documento estático, para convertirse en un sistema dinámico que evoluciona en base a las evidencias y aprendizaje institucional permanente.

2.4.3 Evaluación formativa continua apoyada en inteligencia artificial

La evaluación constituye otra dimensión profundamente transformada por la IA. Los programas formativos inteligentes requieren sistemas de evaluación continua capaces de proporcionar retroalimentación inmediata, personalizada y contextualizada. Desde el enfoque de evaluación formativa desarrollado por David Nicol y Debra Macfarlane-Dick (2006), la retroalimentación constituye uno de los factores más importantes para el aprendizaje profundo. Los autores sostienen que la

evaluación debe favorecer la autorregulación del estudiante y no limitarse únicamente a medir resultados finales. La evaluación con IA facilita a los estudiantes procesos autorregulación, evaluar su propio trabajo y generar el feedback correspondiente.

La IA potencia la visión mediante sistemas automatizados capaces de analizar respuestas, identificar errores recurrentes y ofrecer recomendaciones inmediatas. Los sistemas inteligentes de evaluación permiten monitorear continuamente el progreso estudiantil, adaptando las actividades y estrategias pedagógicas según las necesidades detectadas.

2.4.4 El Currículo inteligente como proceso dinámico de mejora continua

Las metodologías de aprendizaje adaptativo, analítica predictiva y evaluación continua convergen en un principio fundamental: el currículo inteligente se concibe como un proceso dinámico y no como un producto cerrado. Esta visión se relaciona con las teorías de mejora continua y organizaciones que aprenden desarrolladas por Senge (1990), quien sostiene que las instituciones inteligentes desarrollan capacidades permanentes de adaptación y transformación. En los sistemas formativos adaptativos, la IA permite retroalimentar continuamente el currículo a partir de datos reales sobre desempeño estudiantil, pertinencia de contenidos y necesidades emergentes del entorno profesional. Esto favorece procesos de actualización curricular más ágiles, flexibles y contextualizados.

La perspectiva humanista, algunos autores advierten que la automatización curricular no debe desplazar la dimensión ética y pedagógica de la educación. Selwyn (2019) indica que la integración de IA debe orientarse hacia la equidad, la inclusión y el fortalecimiento de la experiencia humana de aprendizaje. En tal sentido, las metodologías inteligentes no pueden reducirse a eficiencia algorítmica, sino que deben mantener el sentido formativo, crítico y emancipador de la educación superior.

Selwyn (2019) advierte que, aunque de desarrollos tecnológicos de robots autónomos en el aula, sistemas inteligentes de tutoría, analítica del aprendizaje y la toma de decisiones automatizada; es necesario reflexionar

y generar el debate, en torno a la capacidad de la IA para replicar las cualidades sociales, emocionales y cognitivas de los profesores humanos. Esto debe ser considerado en el diseño de programas inteligentes, pues en este aspecto entran los valores y la concepción institucional del ser humano (Selwyn, 2019).

El diseño curricular inteligente requiere equilibrio entre innovación tecnológica y visión humanista. La IA ofrece enormes posibilidades para personalizar el aprendizaje, fortalecer la evaluación y optimizar la toma de decisiones curriculares; sin embargo, su integración debe sustentarse en principios éticos, inclusión educativa y desarrollo integral de los estudiantes. Para responder estas exigencias, las instituciones universitarias necesitan construir políticas de gobernanza ética que regulen el uso académico de la inteligencia artificial y promuevan una ciudadanía digital responsable.

2.4.5 Implicaciones institucionales y docentes

La implementación de programas formativos inteligentes en la educación superior supone una profunda innovación en las estructuras académicas tradicionales y en las dinámicas pedagógicas que han caracterizado a las universidades. La integración estructural de la inteligencia artificial (IA) en el currículo no puede limitarse a la incorporación de herramientas tecnológicas; implica la construcción de ecosistemas educativos basados en datos, automatización inteligente y personalización del aprendizaje. Las organizaciones educativas deben desarrollar capacidades organizacionales orientadas a la gestión estratégica de la innovación educativa, fortaleciendo las políticas de gobernanza digital, infraestructura tecnológica y mecanismos éticos para el uso responsable de los datos académicos (OECD, 2021). Las universidades enfrentan el desafío de redefinir sus modelos de aseguramiento de la calidad para incorporar indicadores asociados al aprendizaje adaptativo, la analítica educativa y la evaluación automatizada.

Esta transición exige competencias digitales avanzadas, capacidad de interpretación de analíticas de aprendizaje y habilidades para integrar herramientas inteligentes en los procesos de enseñanza, evaluación y acompañamiento estudiantil (Luckin et al., 2016). En consecuencia, la formación continua del profesorado se convierte en un elemento

estratégico para garantizar la apropiación crítica y pedagógica de la inteligencia artificial en la educación superior. Si bien el avance tecnológico, la digitalización y el desarrollo de la inteligencia artificial constituyen rasgos distintivos de la sociedad contemporánea, la resistencia al cambio y las brechas de alfabetización digital continúan representando obstáculos significativos para la consolidación de modelos formativos inteligentes.

El cambio tecnológico no es una responsabilidad solo de las universidades, requiere de políticas gubernamentales. De normas para armonizar y coordinar las actuaciones y las actividades de regulación y gobernanza para guiar esta transformación. Las tecnologías de IA deben complementar a los trabajadores humanos (docentes) en lugar de desplazarlos (Naciones Unidas, 2025). Ante las capacidades de la IA, muchos docentes manifiestan su temor a ser desplazados en un futuro cercano; esta es presunción que no se puede ignorar; la misma incide en la motivación, desempeño y eficiencia del educador.

La literatura especializada señala que los avances en IA, robótica están modificando significativamente los procesos educativos y las prácticas de enseñanza. No se puede ignorar que los avances en IA, robótica y big data están cambiando la naturaleza de la educación y el cómo enseña. Las implicaciones de estas tecnologías para el ejercicio de la profesión docente son inciertas. Los educadores siguen convencidos y defienden la necesidad de docentes humanos. Fuera del contexto educativo, existe la expectativa de una reinvenición tecnológica que transformará el proceso la enseñanza-aprendizaje, y con ello las corrientes pedagógicas existentes (Selwyn, 2019).

Las implicaciones institucionales, alcanzan la dimensión ética y normativa de la educación superior. El uso intensivo de sistemas inteligentes y algoritmos en los procesos académicos plantea desafíos relacionados con la privacidad de los datos, la transparencia algorítmica, la equidad educativa y la protección de la autonomía estudiantil. La UNESCO (2023) señala que las instituciones deben desarrollar marcos regulatorios claros para garantizar que la IA se utilice de manera inclusiva, transparente y centrada en el ser humano. Por ello, la gobernanza institucional de la IA requiere la creación de políticas que regulen la recopilación, almacenamiento y utilización de datos educativos, así como

mecanismos de supervisión ética que prevengan sesgos y prácticas discriminatorias derivadas de los sistemas automatizados.

La incorporación de programas formativos inteligentes demanda una cultura institucional orientada a la innovación permanente y al aprendizaje organizacional. Las IES deben promover procesos colaborativos entre directivos, docentes, especialistas tecnológicos y estudiantes para construir modelos educativos flexibles y adaptativos. Esto implica repensar la planificación curricular, los sistemas de evaluación y las estrategias de acompañamiento estudiantil desde una lógica más dinámica y personalizada; incluso repensar las competencias actuales y del futuro que demanda la época.

Holmes et al. (2022) indican, que las instituciones que logren integrar exitosamente la IA en sus programas académicos son aquellas que desarrollan estrategias integrales de transformación digital sustentadas en liderazgo institucional, inversión tecnológica y desarrollo profesional docente continuo. De esta manera, la inteligencia artificial se configura no solo como una herramienta tecnológica, sino como un catalizador de transformación estructural en la educación superior.

2.5 Metodología para el diseño de programas formativos inteligentes basada en el modelo MAFI-ES

En el diseño de programas formativos inteligentes, se presenta como aporte principal el Modelo de Arquitecturas Inteligente para la Educación Superior (MAFI-ES) (capítulo 9); su definición parte del análisis, revisión teórica, experiencias exploradas en este estudio. El MAFI-ES, se desarrolla utilizando la metodología sistémica, en la cual se considera el diseño, implementación, monitoreo y mejora continua de programas académicos apoyados por IA. Esta metodología integra los principios de diseño curricular por competencias (corriente pedagógica de la socio-formación), analítica del aprendizaje, transformación digital y gobernanza inteligente. Desde este enfoque la construcción de experiencias formativas adaptativas, personalizadas, parte de la evidencia.

La concepción del MAFI-ES, es coherente con las recomendaciones de la UNESCO (2023), sobre la necesidad de implementar ecosistemas educativos capaces de integrar la Inteligencia

Artificial de manera ética, inclusiva y centrada en el aprendizaje. También con los aportes de Siemens y Gašević (2012), quienes indican que la analítica del aprendizaje es un elemento estratégico en la toma de decisiones fundamentada en datos.

La metodología para el diseño programas formativos inteligente, se desarrolla en seis fases interdependientes, las cuales consideran: (a) Las necesidades del entorno, (b) diseño curricular inteligente, (c) integración tecnológica y ecosistema digital, (d) diseño de experiencias de aprendizaje adaptativas, (e) analítica del aprendizaje y evaluación inteligente, (f) mejora continua y gobernanza inteligente. El MAFI-ES trasciende el enfoque instrumental y la existencia de tecnologías emergentes y propone una arquitectura formativa que articula el currículo, la IA, gestión de datos y mejora continua en un marco coherente de innovación educativa sostenible. Cada fase identifica objetivos específicos, actividades principales y producto esperado. Estos elementos permiten recorrer desde el diagnóstico estratégico hasta la gobernanza y mejora continua del programa formativo. Todo esto, a fin de garantizar la integración sistémica de la inteligencia artificial, la analítica del aprendizaje y la innovación curricular.

Tabla 2.1.

Metodología para el Diseño de Programas Formativos Inteligentes basada en el Modelo MAFI-ES

Fase	Objetivo	Actividades principales	Producto esperado
Fase 1. Diagnóstico Estratégico Inteligente	Identificar las necesidades formativas, tendencias emergentes y demandas del entorno mediante el análisis de datos institucionales y externos.	Análisis prospectivo de tendencias laborales y profesionales. Estudio de necesidades del sector productivo. Identificación de competencias emergentes. Revisión de políticas educativas y marcos regulatorios. Análisis institucional mediante minería de datos académicos.	Mapa de necesidades formativas y competencias prioritarias.
Fase 2. Diseño Curricular Inteligente	Construir la arquitectura curricular del programa a partir de competencias relevantes y	Definición del perfil de egreso. Formulación de competencias. Diseño de resultados de aprendizaje. Organización modular del currículo. Integración de micro credenciales y certificaciones progresivas.	Mapa curricular Inteligente

Fase	Objetivo	Actividades principales	Producto esperado
	trayectorias flexibles de aprendizaje.	Diseño de rutas formativas personalizadas.	
Fase 3. Integración Tecnológica y Ecosistema Digital	Seleccionar e integrar las tecnologías necesarias para soportar experiencias de aprendizaje inteligentes.	Selección de plataformas LMS inteligentes. Integración de sistemas de IA generativa. Configuración de asistentes virtuales. Implementación de sistemas adaptativos. Diseño de repositorios digitales de aprendizaje.	Arquitectura tecnológica del programa.
Fase 4. Diseño de Experiencias de Aprendizaje Adaptativas	Crear experiencias formativas dinámicas ajustadas a las características y necesidades de cada estudiante.	Diseño de actividades adaptativas. Creación de recursos personalizados. Incorporación de simuladores y laboratorios virtuales. Diseño de mecanismos de retroalimentación automática. Integración del aprendizaje basado en proyectos y problemas.	Sistema de experiencias formativas inteligentes.
Fase 5. Analítica del Aprendizaje y Evaluación Inteligente	Monitorear el progreso de los estudiantes y generar evidencia para la toma de decisiones académicas.	Definición de indicadores clave de desempeño. Implementación de paneles de control. Seguimiento predictivo del riesgo académico. Evaluación automatizada y semiautomatizada. Identificación temprana de necesidades de apoyo.	Sistema de monitoreo y evaluación basado en datos.
Fase 6. Gobernanza Inteligente Mejora Continua	Garantizar la sostenibilidad, calidad y actualización permanente del programa formativo.	Evaluación periódica del currículo. Auditorías de algoritmos y sistemas de IA. Actualización de contenidos. Revisión de indicadores institucionales. Gestión ética y responsable de los datos.	Plan de mejora continua y gobernanza del programa.

Nota. Esquema descriptivo de la Metodología

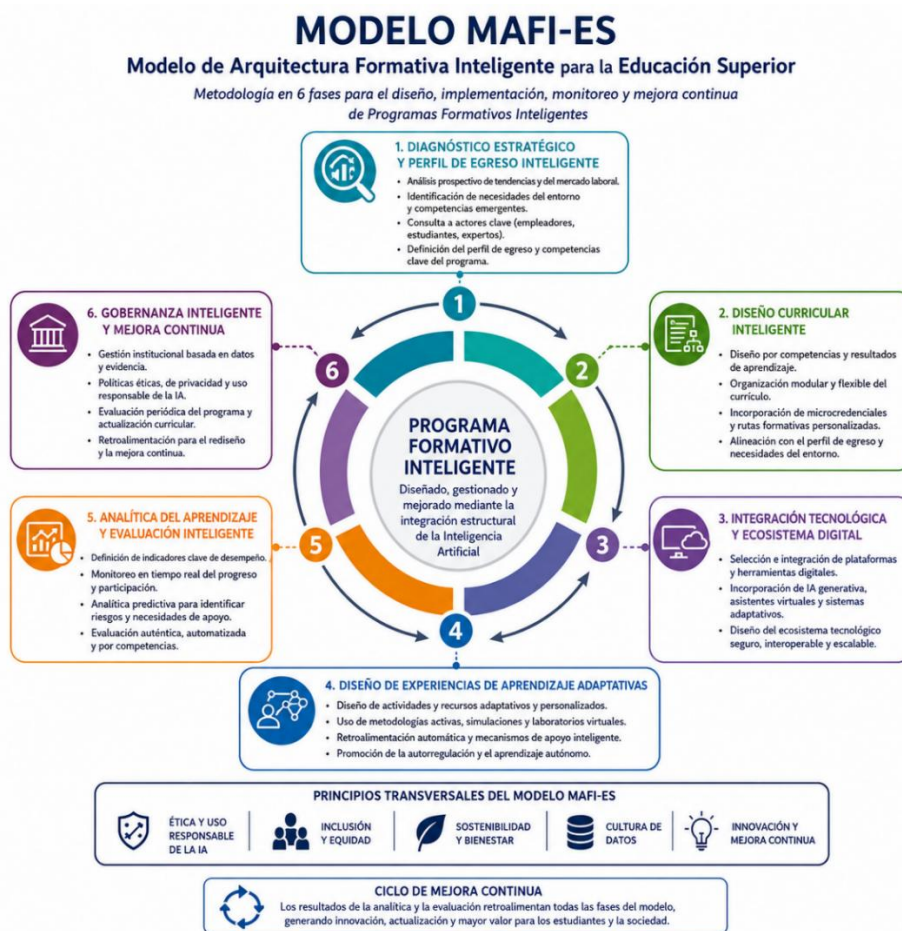


Tabla 2.2

Ejemplos internacionales que ilustran componentes presentes en el modelo MAFI-ES

Componente del MAFI-ES	Evidencia internacional	Referencia que la fundamenta
Analítica de aprendizaje y sistema de alerta toma de decisiones.	Estudios primarios Universidad Purdue	Arnold y Pistilli (2012).
Personalización y adaptación curricular.	Universidad de los Andes (Colombia)	Universidad de los Andes. (2024).
Ecosistemas híbridos de aprendizaje.	University of Amsterdam.	University of Amsterdam. (2022).
Integración de IA generativa.	Tecnológico de Monterrey.	Instituto para el Futuro de la Educación (IFE). (2024).
Gobernanza basada en datos, integración de tecnologías emergentes.	Open University; Arizona State University	Ferguson, R. (2012). (OCDE (2021))

2.6 CONCLUSIONES

El avance de la IA ha generado profundas transformaciones en la educación superior y en los procesos de formación profesional. El diseño de programas académicos no ha permanecido ajeno a esta realidad, dado que las tecnologías inteligentes aportan nuevas capacidades de análisis, gestión de información y desarrollo de competencias. En este contexto, los enfoques tradicionales de diseño curricular resultan cada vez menos suficientes para responder integralmente a las demandas de los entornos educativos contemporáneos, caracterizados por la necesidad de mayor flexibilidad, personalización y actualización permanente del conocimiento.

La evidencia examinada indica que las instituciones de educación superior pueden fortalecer su capacidad de adaptación mediante la incorporación de programas formativos inteligentes, el desarrollo de microcredenciales y la implementación de estructuras curriculares dinámicas. Esta evolución refleja la transición desde modelos homogéneos y rígidos hacia propuestas más flexibles, interdisciplinarias y centradas en el aprendizaje a lo largo de la vida, la autorregulación, la metacognición y los principios del conectivismo.

El análisis realizado demuestra que la integración de la IA trasciende la simple incorporación de tecnologías, plataformas digitales o infraestructura innovadora. Su efectividad depende de factores institucionales más amplios, entre los que destacan una gobernanza inteligente, mecanismos sistemáticos de mejora continua y la disponibilidad de docentes altamente cualificados con sólidas competencias digitales. La transformación educativa observada en los distintos apartados de este capítulo evidencia que herramientas como la analítica del aprendizaje y la adaptación curricular basada en datos constituyen elementos estratégicos para la modernización de la educación superior. No obstante, su implementación requiere procesos institucionales planificados, sostenibles y guiados por principios éticos claramente definidos.

Desde esta perspectiva, todo programa formativo debe responder a las necesidades del contexto, a los perfiles profesionales requeridos y a las competencias que demanda cada área de conocimiento. Este proceso

inicia con un diagnóstico estratégico que permita identificar oportunidades, desafíos y tendencias emergentes. En consecuencia, el diseño curricular no puede concebirse como un documento estático elaborado únicamente para cumplir requisitos administrativos; por el contrario, debe constituirse en un instrumento dinámico que incorpore de manera permanente los avances científicos, tecnológicos y sociales, evolucionando hacia modelos de formación inteligentes y adaptativos.

Las metodologías sustentadas en la IA, tales como el aprendizaje adaptativo, la analítica predictiva y la evaluación automatizada, contribuyen significativamente al fortalecimiento de la toma de decisiones pedagógicas y a la construcción de trayectorias formativas personalizadas. Sin embargo, estos avances también plantean desafíos relevantes relacionados con la gobernanza de datos, la inclusión educativa, la transparencia algorítmica, la protección de la privacidad y la formación continua del profesorado.

Los hallazgos obtenidos permiten concluir que el diseño de programas formativos inteligentes requiere mantener un equilibrio entre la innovación tecnológica y una concepción humanista de la educación. La IA debe entenderse como un medio para potenciar el desarrollo integral de los estudiantes y no únicamente como un mecanismo orientado a incrementar la eficiencia académica. En consecuencia, las universidades del futuro deberán consolidar ecosistemas inteligentes de aprendizaje sustentados en principios de equidad, ética, inclusión y responsabilidad social, capaces de responder a las transformaciones permanentes del conocimiento, del mercado laboral y de la sociedad digital.

Finalmente, la evidencia disponible continúa siendo limitada respecto a la implementación longitudinal de programas formativos inteligentes en contextos latinoamericanos, lo que dificulta valorar plenamente sus efectos institucionales en el largo plazo. En este sentido, futuras investigaciones podrían contribuir a la validación empírica del Modelo de Arquitectura Formativa Inteligente para la Educación Superior (MAFI-ES) mediante estudios de caso, investigaciones longitudinales y análisis comparativos desarrollados en diversas instituciones universitarias, permitiendo fortalecer tanto su fundamentación teórica como su aplicabilidad práctica. De esta manera,

el diseño de programas formativos inteligentes podrá consolidarse como una estrategia para impulsar la transformación curricular de la educación superior, favoreciendo respuestas más pertinentes, flexibles y sostenibles ante los desafíos de una sociedad caracterizada por el cambio permanente y la creciente integración de la inteligencia artificial en todos los ámbitos del desarrollo humano.

2.7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnold, K. E., y Pistilli, M. (2012). Señales de curso en Purdue: uso de la analítica de aprendizaje para aumentar el éxito del estudiante. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330666>
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5–6), 304–317. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051816>
- Floridi, L. (2023). *The ethics of artificial intelligence: Principles, challenges, and opportunities*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198883098.001.0001>
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., & Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64–71. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-014-0822-x>
- González-Pérez, L. I., García-Peñalvo, F. J., & Argüelles-Cruz, A. J. (2025). Analíticas del aprendizaje basadas en datos e inteligencia artificial en la educación superior: una revisión sistemática. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 20, 440–451.
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe Publishing.
- Hoogers, F., Thüring, C., & Michels, J. (2026). Artificial intelligence in blended learning for higher education: A systematic literature

- review (2020–2025). *IGI in Education Insight*.
<https://doi.org/10.53905/edu.v1i01.07>
- Instituto para el Futuro de la Educación. (2024). *The Future of Education and Generative Artificial Intelligence*. Tecnológico de Monterrey.
<https://conecta.tec.mx/en/news/national/education/future-education-discussed-tecs-ife-conference-2024>
- Kuzilek, J., Hlosta, M., & Zdrahal, Z. (2017). Open University Learning Analytics Dataset. *Scientific Data*, 4, 170171.
<https://doi.org/10.1038/sdata.2017.171>
- Luckin, R. 2020. "La IA en la educación nos ayudará a entender cómo pensamos." *The Financial Times*, 10 de marzo.
<https://www.ft.com/content/4f24adca-5186-11ea-8841-482eed0038b1>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson. ISBN: 9780992424886. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Naciones Unidas, (2025). *Panorama General 2025. Informe sobre tecnología e innovación. Inteligencia artificial inclusiva para el desarrollo*.
https://unctad.org/system/files/official-document/tir2025overview_es.pdf
- Novoa Carrasco, C. E., & Herrera Cohen, M. (2025). *Análisis de sistemas adaptativos de aprendizaje basados en inteligencia artificial en la educación superior*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9(5).
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20549
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- OCDE. (2021). *Perspectivas de Educación Digital de la OCDE 2021: Empujando las fronteras con IA, blockchain y robots*. OECD Publishing

- Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., & Hamilton, L. S. (2017). *Informing progress: Insights on personalized learning implementation and effects*. RAND Corporation.
https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2042.html
- Perdomo, B., & González, O. A. (2025). Inteligencia artificial en educación superior: revisión integrativa de la literatura. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 16(2).
<https://doi.org/10.18861/cied.2025.16.2.4034>
- Quezada, M. del P., Castro, M. del P., Oliva, J. M., Gallo, C. I., y Quezada, G. A. (2020). Alfabetización digital como sustento del teletrabajo para docentes universitarios: Hacia una sociedad inclusiva. *Revista Conrado*, 16(77), 332-337. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1604/1587>
- Quiroz Martínez, M. R. (2025). Inteligencia Artificial Generativa (IA Gen) en la transformación digital de la educación superior: Una revisión sistemática de literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17370
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Enseñando a todos los estudiantes en la era digital: diseño universal*. ASCD.
- Sclater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. (2016). *Learning analytics in higher education: A review of UK and international practice*. Jisc. https://www.academia.edu/41021774/Learning_Analytics_in_Higher_Education_A_review_of_UK_and_international_practice_Full_report
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press. ISBN 9781509528981, 9781509528950
<https://research.monash.edu/en/publications/should-robots-replace-teachers-ai-and-the-future-of-education/>

- Senge, P. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Doubleday.
<https://archive.org/details/fifthdisciplineasen00seng>
- Siemens, G., & Gašević, D. (2012). Learning and Knowledge Analytics. En *Educational Technology & Society*, 15(3), 1–2.
https://www.researchgate.net/publication/279555980_Guest_Editorial_-_Learning_and_Knowledge_Analytics
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrando en la niebla: Analítica en el aprendizaje y la educación. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30–40.
doi.org/10.17471/2499-4324/195
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- Sharkey, M. (2026). *Arizona State University: Leveraging Data Analytics for Student Success*. <https://www.tableau.com/learn/webinars/arizona-state-university-leveraging-data-analytics-student-success>
- Tapia, C. (2016). *El aprendizaje en la educación a distancia*. https://www.researchgate.net/publication/290997204_El_Aprendizaje_en_la_Educacion_a_Distancia
- UNICARIBE. (2025). *Proyecto de inclusión educativa*. Ed. UNICARIBE.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- Universidad de los Andes. (2024). *Aprendizaje adaptativo y personalizado para la transformación educativa*. Dirección de Innovación Educativa.
<https://www.uniandes.edu.co/es/transformacion-uniandes/iniciativas/aprendizaje-adaptativo>
- University of Amsterdam. (2022). *Vision on Blended Learning and Educational Innovation*. University of Amsterdam.
<https://www.uva.nl/en/about-the-uva/policy-and-regulations/education/educational-innovation-and-blended-education.html?cb>

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- 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>
- Zambrana Copaja, R., Salinas, A., Macías, F., y Escobar, E. (2025). *Inteligencia artificial en la educación superior para promover un aprendizaje personalizado e inclusivo: una revisión sistemática*.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.16147008>

CAPÍTULO 3

LA INCLUSIÓN Y EQUIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Lourdes María Contreras Félix

Universidad del Caribe (UNICARIBE). Escuela de Psicología y Educación.

<https://orcid.org/0009-0008-5906-6297>

3.1 INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial se ha consolidado como una de las fuerzas más disruptivas en los sistemas educativos contemporáneos. En la educación superior, su adopción plantea simultáneamente promesas de transformación pedagógica y riesgos reales de profundización de las desigualdades existentes. Esta tensión es especialmente pronunciada en América Latina y el Caribe, región donde las brechas digitales, socioeconómicas y culturales condicionan quiénes se benefician de las innovaciones tecnológicas y quiénes quedan al margen de ellas.

Este capítulo aborda la relación entre IA, inclusión y equidad en la educación superior desde cuatro perspectivas complementarias. La primera examina los fundamentos conceptuales y las aplicaciones concretas de la IA como herramienta inclusiva, con especial atención a la personalización del aprendizaje y el apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales. La segunda analiza la articulación entre los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y los sistemas inteligentes adaptativos, mostrando cómo esta convergencia pedagógica puede ampliar el acceso al conocimiento en entornos universitarios diversos. La tercera problematiza

los riesgos de exclusión algorítmica y las brechas digitales que pueden reproducirse a través de la IA cuando su implementación carece de marcos éticos y normativos adecuados. La cuarta ofrece una lectura situada del panorama latinoamericano, identificando experiencias nacionales, tensiones persistentes y horizontes posibles para una adopción regional más equitativa de estas tecnologías.

La Tabla 3.1 presenta el marco integrador del capítulo, mostrando la articulación entre sus cuatro secciones y el objetivo transversal que las orienta.

Tabla 3.1

Articulación entre sus cuatro secciones del capítulo y el objetivo transversal que las orienta

Marco Integrador: IA, Inclusión y Equidad en la Educación Superior		
Sección	Eje temático	Dimensión central
Sección 1	IA como herramienta para la inclusión educativa — Personalización, accesibilidad, NEE y grupos minoritarios	Oportunidad
Sección 2	DUA y sistemas inteligentes — Convergencia pedagógica entre el Diseño Universal y la IA adaptativa	Integración
Sección 3	Exclusión algorítmica y brechas digitales — Sesgos, inequidades y marcos éticos para una IA responsable	Riesgo
Sección 4	Perspectiva latinoamericana — Panorama regional, experiencias nacionales y agenda de cooperación	Contexto
<i>Objetivo transversal: Contribuir a una educación superior inclusiva, equitativa y pertinente para todos los pueblos de la región</i>		

Nota. Marco integrador del capítulo: IA, inclusión y equidad en la educación superior. Elaboración propia.

La revisión de la literatura que sustenta este capítulo incorpora fuentes de organismos internacionales como el BID, la UNESCO, la OEI y la CEPAL, junto con estudios empíricos y teóricos producidos en universidades de América Latina, Europa e Iberoamérica. El período de publicación abarca fundamentalmente 2020-2026, con énfasis en los

estudios más recientes que reflejan los cambios acelerados introducidos por la IA generativa en los entornos universitarios.

Sección 1. La inteligencia artificial como herramienta para la inclusión educativa

La incorporación de la IA en los sistemas educativos plantea, antes que cualquier consideración técnica, una pregunta pedagógica y ética: ¿para quién se diseña esta tecnología? La UNESCO define la IA educativa inclusiva como aquella que personaliza el aprendizaje, elimina barreras de acceso y adapta los contenidos a las necesidades individuales de cada estudiante, con independencia de su condición física, cognitiva, sociocultural o económica (Holmes et al., 2021). Esta definición sitúa la inclusión no como objetivo secundario de la tecnología educativa sino como su condición de legitimidad. Ferrarelli (2024) refuerza esta idea señalando que el marco iberoamericano de integración de la IA debe partir del reconocimiento de la diversidad cultural, lingüística y socioeconómica de la región, colocando los derechos humanos como eje rector de cualquier proceso de adopción tecnológica.

Lee, Kim y Yan (2025) proponen un marco de cinco principios para la IA inclusiva en educación —identidad, tecnología, diseño, desarrollo de contenidos y sentido de pertenencia— que sitúan la inclusión no como rasgo accesorio sino como dimensión que debe atravesar la arquitectura completa de los sistemas, desde los datos de entrenamiento hasta las interfaces de usuario. Patiño y Coral (2025) y Barrios Hernández (2025) confirman esta visión desde experiencias latinoamericanas en Colombia, Ecuador, México y Argentina, donde los chatbots educativos, tutores virtuales y plataformas adaptativas han mostrado resultados prometedores cuando su diseño se orienta explícitamente por criterios de accesibilidad y equidad.

3.1. Personalización del aprendizaje como mecanismo inclusivo

Uno de los aportes más documentados de la IA a la educación inclusiva es su capacidad de personalizar los procesos de aprendizaje en tiempo real. A diferencia de los modelos educativos tradicionales que tienden a estandarizar ritmos, contenidos y modalidades de enseñanza, los sistemas de IA pueden analizar continuamente el desempeño, el ritmo y el estilo de aprendizaje de cada estudiante, ajustando automáticamente los recursos, la

dificultad de las actividades y las estrategias pedagógicas disponibles. Esta capacidad opera principalmente a través de tres mecanismos complementarios: la analítica del aprendizaje, que monitorea el progreso individual y anticipa dificultades antes de que se conviertan en fracaso o abandono; los sistemas tutores inteligentes, que simulan la tutoría humana ofreciendo retroalimentación inmediata adaptada al nivel de cada estudiante; y los asistentes virtuales y chatbots educativos, que responden dudas y mantienen la motivación a lo largo del proceso formativo (Choez y Miranda, 2024).

Lee, Kim y Yan (2025), en una revisión de 17 estudios empíricos publicados entre 2013 y 2024, confirman que los currículos de IA diseñados con criterios inclusivos mejoran los resultados cognitivos y afectivos tanto de estudiantes de alto como de bajo rendimiento, evidenciando un efecto democratizador cuando la personalización está bien implementada. Patiño y Coral (2025) destacan que esta personalización permite también flexibilidad curricular —la posibilidad de adaptar no solo el ritmo sino la estructura de los contenidos a las circunstancias de vida de los estudiantes—, lo cual resulta especialmente relevante en América Latina donde muchos universitarios concilian sus estudios con responsabilidades laborales o familiares. Díaz Vera et al. (2025), en un estudio empírico con estudiantes con discapacidad en la Universidad de Guayaquil, encontraron que el 86,7% utilizaba herramientas de IA diaria o semanalmente para apoyar su proceso de aprendizaje, evidenciando que la demanda de personalización tecnológica entre los estudiantes más vulnerables ya existe y que corresponde a las instituciones responder con políticas y recursos adecuados.

3.2. Aplicaciones de la IA para estudiantes con NEE y grupos minoritarios

Las aplicaciones de IA para estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales representan uno de los avances más tangibles en materia de accesibilidad educativa. La Tabla 3.2 sintetiza las principales herramientas disponibles clasificadas por tipo de necesidad, a partir de la evidencia documentada por Díaz Vera et al. (2025), Patiño y Coral (2025) y Barrios Hernández (2025).

Tabla 3.2

Principales herramientas disponibles clasificadas por tipo de necesidad

Tipo de NEE / discapacidad	Herramientas de IA recomendadas	Función principal
Discapacidad visual	JAWS, Seeing AI, Be My Eyes, Google Lookout	Lectura de pantalla, descripción de imágenes, navegación oral
Discapacidad auditiva	Google Live Transcribe, Otter.ai, Ava	Subtitulación automática en tiempo real, transcripción de audio
Discapacidad motora	Dragon NaturallySpeaking, Eye Gaze, Switch Access	Control por voz, seguimiento ocular, acceso alternativo
Dificultades cognitivas	Microsoft Immersive Reader, Speechify, Knewton	Lectura asistida, simplificación de textos, aprendizaje adaptativo
Trastorno del espectro autista	Social Stories AI, Pictogram tools, Proloquo2Go	Comunicación aumentativa, apoyo social, rutinas visuales
Diversidad lingüística / idioma	DeepL, Google Translate, ChatGPT multilingüe	Traducción automática, apoyo en lenguas nativas, accesibilidad cultural
Dificultades socioemocionales	Chatbots de bienestar, Woebot, plataformas de tutoría	Apoyo emocional, seguimiento del estado afectivo, intervención temprana

Nota. Herramientas de IA clasificadas por tipo de necesidad educativa especial. Elaboración propia a partir de Díaz Vera et al. (2025), Patiño y Coral (2025) y Barrios Hernández (2025).

Díaz Vera et al. (2025) advierten que la correlación estadística entre tipo de discapacidad y percepción de eficacia de las herramientas ($Rho = 0,538$, $p < 0,05$) revela que no existe una solución universal: distintos perfiles requieren herramientas diferenciadas y acompañamiento docente específico. Para las minorías socioculturales, Salas-Pilco y Yang (2022) identifican en su revisión sistemática que la IA puede apoyar el aprendizaje en lenguas nativas y adaptarse a contextos multiculturales, aunque advierten que la mayoría de herramientas disponibles están diseñadas desde cosmovisiones anglocentradas. Lee, Kim y Yan (2025) identifican tres grupos especialmente vulnerables a la exclusión en entornos tecnológicos

—minorías étnicas, mujeres en áreas STEM y estudiantes de bajos ingresos— y documentan que los currículos inclusivos de IA benefician a todos los estudiantes, desmontando el argumento de que las medidas de inclusión sacrifican la calidad académica.

3.3. Condiciones estructurales para una IA verdaderamente inclusiva

El potencial inclusivo de la inteligencia artificial no se materializa de manera automática. Florentino et al. (2025), en un estudio cuantitativo con 346 docentes brasileños, constatan que el 80,3% tenía conocimiento básico o limitado de IA, el 43,4% señalaba falta de formación y el 41,9% carecía de soporte técnico. Patiño y Coral (2025) señalan que las instituciones con avances más sólidos combinan inversión tecnológica con programas robustos de formación continua. Yan et al. (2023) advierten sobre los riesgos de privacidad, sesgo y exclusión cuando los sistemas se implementan sin marcos éticos. Lee, Kim y Yan (2025) subrayan que la conectividad, el acceso a dispositivos y la formación docente son condiciones estructurales no negociables para que la IA opere como herramienta de inclusión y no como mecanismo de profundización de desigualdades. Barrios Hernández (2025) es categórica al respecto: sin docentes capacitados para usar, interpretar y cuestionar críticamente las herramientas de IA, la tecnología no tiene impacto pedagógico real.

Sección 2. El Diseño Universal para el Aprendizaje y los sistemas inteligentes en la educación superior

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) constituye el marco pedagógico más sólido para articular la inteligencia artificial con los principios de inclusión educativa. Desarrollado por el Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST), el DUA propone que los entornos educativos deben ofrecer múltiples medios de representación, acción y expresión, y motivación, eliminando desde el diseño las barreras que impiden la participación plena de todos los estudiantes (U.S. Department of Education, 2023). La convergencia entre el DUA y la IA genera una sinergia poderosa: mientras el marco pedagógico establece los principios de accesibilidad universal, la tecnología provee los mecanismos para implementarlos a escala y en tiempo real.

3.4. Sistemas de aprendizaje adaptativo y tutoría inteligente

Los sistemas de aprendizaje adaptativo constituyen la expresión más directa de la sinergia entre el DUA y la IA. Saborío-Taylor y Rojas-Ramírez (2024) demuestran que la integración del DUA con plataformas de IA permite crear entornos que se ajustan dinámicamente al perfil de cada estudiante, respondiendo a sus fortalezas, dificultades y preferencias de aprendizaje. Serrano y Moreno-García (2024) confirman que los sistemas de personalización basados en IA producen mejoras significativas en motivación, retención y rendimiento académico, especialmente en grupos con diversidad cognitiva. Los sistemas de tutoría inteligente (STI) representan el componente más sofisticado de esta integración: Carbonell Bernal y Hernández Prados (2024), en una revisión sistemática con metodología PRISMA de 20 estudios entre 2013 y 2023, documentan que los STI han demostrado eficacia en el refuerzo de la comprensión conceptual, el fomento de la autonomía y el apoyo complementario al docente. Estos sistemas funcionan mediante tres modelos interoperables: el modelo de dominio (conocimiento a aprender), el modelo del estudiante (nivel, ritmo y estilo cognitivo) y el modelo pedagógico (decisiones instructivas en tiempo real).

La analítica del aprendizaje actúa de manera transversal sobre los tres principios del DUA, proporcionando los datos que permiten ajustar en tiempo real la representación de los contenidos, las formas de acción y expresión, y las estrategias de implicación. Bonilla Acán y Hidalgo Barreno (2025) señalan que la analítica combina minería de datos y estadística avanzada para detectar patrones que anteceden problemas académicos, identificando los momentos más propicios para la intervención pedagógica. Fajardo Quezada et al. (2025) documentan que el uso de estas analíticas para adaptar contenidos a perfiles cognitivos diversos es una de las tendencias más consistentes en la investigación reciente, con beneficios para estudiantes con discapacidad, barreras socioeconómicas o culturales.

3.5. DUA con IA en el contexto latinoamericano

La producción académica latinoamericana sobre integración del DUA y la IA en educación superior ha crecido significativamente en los últimos años. Soledispa Zurita et al. (2024) proponen un modelo de aula inclusiva que combina los principios del DUA con herramientas de IA generativa para crear experiencias accesibles para todos los estudiantes. Jiménez Bran et al.

(2025) documentan experiencias en Guatemala y El Salvador con mejoras significativas en la participación de estudiantes con discapacidad. Fajardo Quezada et al. (2025) y Valenzuela Espinoza et al. (2026) aportan evidencia desde Ecuador y Chile confirmando que la integración tecnológica del DUA produce resultados positivos cuando se acompaña de formación docente y políticas institucionales de accesibilidad. Changoluisa Jacho et al. (2024) y Pazmiño Vaca et al. (2024) identifican en Ecuador que las instituciones con mayores avances son las que han desarrollado políticas explícitas de inclusión, invertido en formación continua del profesorado y creado estructuras de apoyo técnico-pedagógico. García Macías et al. (2025), Barrios-Pérez y Amaya-Melgar (2025), y Bonilla Acán e Hidalgo Barreno (2025) añaden evidencia desde Colombia, Venezuela y Ecuador sobre la eficacia de los entornos personales de aprendizaje potenciados por IA para atender la diversidad estudiantil universitaria. Aparicio-Gómez y Aparicio-Gómez (2024) advierten que la resistencia al cambio pedagógico, la falta de infraestructura y la escasa formación docente en IA son los principales frenos para una implementación efectiva, confirmando que la tecnología solo produce transformaciones inclusivas cuando está acompañada de voluntad institucional y capacidad pedagógica.

Sección 3. Exclusión algorítmica y brechas digitales

La adopción de la inteligencia artificial en la educación superior no solo abre posibilidades para la inclusión, sino que también genera riesgos significativos de exclusión que merecen un análisis crítico. Los sistemas de IA, lejos de ser neutrales, incorporan y pueden amplificar los sesgos presentes en los datos con los que se entrenan, en las estructuras institucionales que los implementan y en las condiciones socioeconómicas que determinan quién puede acceder a ellos (Ferrante, 2021). Comprender estos riesgos es condición necesaria para diseñar estrategias de implementación que no reproduzcan ni profundicen las desigualdades educativas existentes.

3.6. Sesgos algorítmicos y sus efectos sobre la equidad educativa

Los sistemas de IA aprenden de datos históricos que reflejan las desigualdades estructurales de las sociedades en que fueron producidos. Ferrante (2021) señala que cuando estos sistemas se aplican en contextos educativos, pueden perpetuar y amplificar las desventajas que ya enfrentan

los grupos históricamente marginados: estudiantes de bajos ingresos, personas con discapacidad, comunidades indígenas y afrodescendientes, y mujeres en determinadas áreas del conocimiento. Flores-Vivar y García-Peñalvo (2023) documentan cómo los sistemas de evaluación automatizada pueden penalizar sistemáticamente expresiones lingüísticas no estándar, variantes dialectales o estilos de escritura asociados a comunidades culturalmente diversas. Gallent-Torres et al. (2024) añaden que los algoritmos de recomendación de trayectorias académicas pueden replicar patrones históricos de segregación educativa, dirigiendo a estudiantes de grupos minoritarios hacia áreas de menor prestigio o proyección laboral. Yan et al. (2023) alertan que los grandes modelos de lenguaje producen con mayor frecuencia contenido sesgado cuando se les consulta sobre grupos sub-representados en sus datos de entrenamiento, lo que tiene implicaciones directas para la equidad en contextos educativos latinoamericanos donde la diversidad cultural es la norma y no la excepción.

3.7. Brechas digitales en la educación superior latinoamericana

La brecha digital en la educación superior latinoamericana opera en múltiples dimensiones simultáneas que van más allá del simple acceso a dispositivos o conectividad. La Tabla 3.3 presenta estas dimensiones junto con sus manifestaciones específicas en el contexto regional y los grupos más afectados.

Tabla 3.3

Dimensiones junto con sus manifestaciones específicas en el contexto regional y los grupos más afectados.

Dimensión	Descripción y manifestaciones en LAT	Grupos más afectados
Acceso	Desigualdad en disponibilidad de dispositivos, conectividad y electricidad. Zonas rurales y periurbanas con cobertura insuficiente.	Estudiantes rurales, comunidades indígenas, hogares de bajos ingresos
Uso	Disparidades en competencias digitales para operar herramientas educativas con IA. Formación limitada en instituciones públicas.	Mujeres en STEM, primera generación universitaria, docentes mayores
Apropiación	Capacidad de integrar crítica y creativamente la tecnología en el aprendizaje. Escasa reflexión ética sobre el uso de la IA.	Estudiantes con baja alfabetización digital, grupos socioculturalmente marginados

Dimensión	Descripción y manifestaciones en LAT	Grupos más afectados
Género	Brecha histórica en acceso y confianza tecnológica. Subrepresentación de mujeres en áreas digitales y de IA.	Mujeres en todas las regiones, especialmente en Centroamérica y el Caribe
Institucional	Heterogeneidad entre universidades públicas y privadas, urbanas y rurales en infraestructura y formación docente.	Universidades públicas regionales, instituciones sin soporte técnico especializado
Normativa	Ausencia de marcos regulatorios sobre privacidad, ética y uso de datos en IA educativa. Vacíos legales regionales.	Todos los estudiantes, con mayor riesgo en grupos vulnerables sin respaldo jurídico

Nota 2. Dimensiones de la brecha digital en la educación superior latinoamericana. Elaboración propia a partir de Moraga López y López Mairena (2024), CEPAL et al. (2023) y Florentino et al. (2025).

La CEPAL, ONU Mujeres y UNESCO (2023) documentan que las brechas de género en habilidades digitales son especialmente pronunciadas en América Latina, donde las mujeres tienen menor acceso a formación tecnológica avanzada y están significativamente subrepresentadas en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Florentino et al. (2025) aportan datos concretos desde Brasil: en un país que ocupa el puesto 44 entre 133 economías en acceso público a tecnología, el 43,4% de los docentes señala falta de formación y el 41,9% carece de soporte técnico para implementar la IA en sus prácticas pedagógicas, ilustrando la magnitud del desafío institucional que enfrenta la región.

3.8. Ética, privacidad y marcos normativos

La implementación de sistemas de IA en la educación superior plantea desafíos éticos que van más allá de la equidad técnica. Vélez Rivera et al. (2024) identifican como principales preocupaciones la recopilación masiva de datos estudiantiles sin consentimiento informado adecuado, la opacidad de los algoritmos de evaluación y clasificación, y la ausencia de mecanismos de rendición de cuentas cuando los sistemas cometen errores con consecuencias académicas. Salas-Pilco y Yang (2022) constatan que muy pocos estudios latinoamericanos sobre IA en educación mencionan protocolos de protección de datos ni marcos éticos explícitos, evidenciando una brecha normativa regional que requiere atención urgente. Yan et al.

(2023) proponen que toda implementación de IA en educación superior debería estar acompañada de auditorías de sesgo, políticas claras de protección de datos, mecanismos de apelación para los estudiantes afectados por decisiones algorítmicas y formación ética sistemática tanto para docentes como para estudiantes. Florentino et al. (2025) concluyen que Brasil opera aún bajo un modelo de integración de IA de abajo hacia arriba, sin currículos oficiales que guíen su implementación ni estructuras de formación sistematizada, situación que es representativa de gran parte de la región latinoamericana.

Sección 4. Perspectiva latinoamericana y caribeña sobre la IA en la educación superior

América Latina y el Caribe se encuentran en un momento singular frente a la expansión de la inteligencia artificial en la educación superior. La región enfrenta simultáneamente la promesa de transformación pedagógica que ofrece la IA y las profundas desigualdades estructurales que condicionan el acceso y aprovechamiento de estas tecnologías. Jara y Ochoa (2020) advierten desde el BID que la adopción de IA en la región ha sido más lenta de lo proyectado y que sus repercusiones en las prácticas de enseñanza han resultado modestas, identificando como factores limitantes la escasa preparación digital del estudiantado vulnerable, las preocupaciones sobre privacidad de datos y los temores del profesorado ante tecnologías percibidas como amenazas a su rol docente. Rivas et al. (2023), para ProFuturo y la OEI, señalan que la región concentra algunas de las brechas digitales más pronunciadas del mundo y que la IA puede tanto ampliar como reducir la inequidad educativa dependiendo de las condiciones y políticas que acompañen su implementación.

3.9. Panorama regional y experiencias nacionales

Salas-Pilco y Yang (2022), en una revisión sistemática de 31 estudios empíricos de IA en educación superior latinoamericana, identifican que las aplicaciones más frecuentes son el modelado predictivo del rendimiento y la deserción estudiantil, los chatbots de asistencia, la analítica inteligente y el análisis automatizado de contenido. Los estudios se concentran en México, Colombia, Ecuador y Brasil, con escasa representación del Caribe y Centroamérica. Solo Brasil invierte más del 1% de su PIB en

investigación, lo que condiciona severamente la capacidad regional de desarrollar soluciones de IA propias y adaptadas a los contextos locales.

En Colombia, Barrios Hernández (2025) documenta avances en formación docente, pero señala una brecha persistente entre universidades privadas de grandes ciudades e instituciones públicas regionales. En Bolivia, Valencia Rocabado (2023) advierte que la implementación acrítica de plataformas globales puede profundizar la exclusión cultural de comunidades indígenas al imponer cosmovisiones ajenas. En Ecuador, Díaz Vera et al. (2025) documentan experiencias promisorias con IA para estudiantes con discapacidad, subrayando no obstante su fragilidad institucional por depender de la voluntad de docentes individuales más que de políticas sistémicas. En México, Chávez Solís et al. (2023) y Andión Gamboa y Cárdenas Presa (2023) proponen marcos de integración que equilibren el aprovechamiento de la IA generativa con el desarrollo del pensamiento crítico, reconociendo que el desafío no es solo técnico sino fundamentalmente cultural.

3.10. Marcos institucionales y agenda regional para una IA inclusiva

Sabzalieva y Valentini (2023), desde la UNESCO-IESALC, elaboraron una guía de inicio rápido sobre IA en educación superior que se ha convertido en referente regional, reconociendo que las universidades latinoamericanas necesitan marcos prácticos adaptados a sus contextos de infraestructura, capacidad docente y diversidad estudiantil. García-Peñalvo et al. (2024) argumentan que la posición más sólida frente a la IA generativa no es ni la prohibición ni la adopción acrítica, sino la construcción de relaciones de confianza pedagógica en diseños de aprendizaje centrados en las personas. Vera (2023), desde Chile, añade que la integración efectiva requiere políticas que promuevan la alfabetización digital crítica y la formación continua del profesorado, condiciones aún incipientes en muchas instituciones de la región.

La tabla 3.4 presenta los ejes de la agenda latinoamericana de IA inclusiva en educación superior, articulando los aportes de Rivas et al. (2023), Florentino et al. (2025), Salas-Pilco y Yang (2022) y los demás autores revisados en este capítulo.

Tabla 3.4

Ejes de la agenda latinoamericana de IA inclusiva en educación superior

Eje de acción	Contenido y prioridades	Actores clave
Investigación y datos	Ampliar la base de evidencia regional sobre IA en educación. Incluir países caribeños y centroamericanos subrepresentados.	Universidades, CEPAL, BID, OEI, centros de investigación
Formación docente	Desarrollar competencias técnicas y críticas en el profesorado universitario para el uso pedagógico ético de la IA.	Ministerios de educación, universidades, UNESCO-IESALC
Inclusión transversal	Diseñar sistemas de IA con criterios de accesibilidad universal desde el inicio, no como adaptación posterior.	Equipos de desarrollo tecnológico, instituciones universitarias
Marcos éticos	Crear marcos normativos regionales sobre privacidad, sesgos y transparencia algorítmica en educación.	Gobiernos, organismos multilaterales, comités de ética
Cooperación regional	Intercambiar experiencias, co-producir recursos en lenguas locales y formular marcos éticos compartidos.	Redes universitarias, OEI, CRES, IESALC, alianzas sur-sur
Pertinencia cultural	Desarrollar modelos de IA entrenados con realidades latinoamericanas, en lenguas originarias y contextos locales.	CENIA, CEPAL, universidades indígenas, comunidades locales

Nota. Agenda latinoamericana de IA inclusiva en educación superior: ejes de acción, contenidos y actores clave. Elaboración propia a partir de Rivas et al. (2023), Salas-Pilco y Yang (2022) y Florentino et al. (2025).

Rivas et al. (2023) proponen que los países latinoamericanos desarrollen mecanismos de cooperación regional para el intercambio de experiencias, la coproducción de recursos en lenguas y contextos locales, y la formulación de marcos éticos compartidos. Patiño De Los Ríos y Coral Ojeda (2025) y Chávez Solís et al. (2023) coinciden en señalar que el horizonte deseable no es una región que adopta pasivamente las tecnologías de IA producidas en otros contextos, sino una que participa activamente en su desarrollo, impone criterios propios de pertinencia cultural y equidad,

y coloca las necesidades de sus comunidades universitarias más vulnerables en el centro de las decisiones tecnológicas.

4. CONCLUSIONES

El análisis desarrollado a lo largo de este capítulo permite afirmar que la inteligencia artificial representa una oportunidad real para avanzar hacia una educación superior más inclusiva y equitativa, pero que esta oportunidad está condicionada por decisiones pedagógicas, institucionales y políticas que determinan si la tecnología actúa como puente o como barrera para los estudiantes más vulnerables.

Las cuatro secciones del capítulo convergen en un conjunto de conclusiones articuladas. En primer lugar, la IA tiene un potencial demostrado para personalizar el aprendizaje, reducir barreras de acceso para estudiantes con discapacidad y responder a las necesidades de grupos socioculturalmente diversos, pero este potencial requiere diseño intencional orientado por marcos como el DUA y no emerge de forma espontánea de la mera adopción tecnológica. En segundo lugar, la convergencia entre el DUA y los sistemas inteligentes adaptativos genera una sinergia pedagógica poderosa que puede transformar la educación universitaria en un espacio verdaderamente accesible para la diversidad estudiantil, siempre que las instituciones inviertan en formación docente y en políticas explícitas de inclusión. En tercer lugar, los riesgos de exclusión algorítmica, brecha digital y vulneración de la privacidad son reales y documentados, y su mitigación exige marcos normativos explícitos, auditorías de sesgo y mecanismos institucionales de rendición de cuentas que hoy son todavía insuficientes en la mayoría de los sistemas universitarios latinoamericanos.

El contexto latinoamericano presenta tensiones específicas — desigualdad estructural, diversidad cultural y lingüística, heterogeneidad institucional— que demandan una adopción crítica y contextualizada de la IA, alejada de los marcos globales homogeneizantes. La formación docente crítica, la cooperación regional, la inversión en infraestructura tecnológica y el desarrollo de marcos éticos adaptados a la realidad latinoamericana emergen como condiciones no negociables para que la inteligencia artificial contribuya efectivamente a la construcción de sistemas de educación

superior más justos, accesibles y pertinentes para todos los pueblos de la región.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andión Gamboa, M., y Cárdenas Presa, D. I. (2023). Convivir con inteligencias artificiales en la educación superior: Retos y estrategias. *Perfiles Educativos*, 45(Especial), 56-69. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61691>
- Aparicio-Gómez, O.-Y., y Aparicio-Gómez, W.-O. (2024). Innovación educativa con sistemas de aprendizaje adaptativo. *RIPIE*, 4(2), 343-363. <https://doi.org/10.51660/ripie42222>
- Barrios Hernández, L. del C. (2025). Formación docente e inteligencia artificial: por una educación inclusiva en Colombia. *Sinopsis Educativa*, 25(2), 254-265.
- Barrios-Pérez, E. G., y Amaya-Melgar, S. (2025). Aprendizaje personalizado y entornos personales de aprendizaje. *Emerging Trends in Education*, 8(15), 105-121. <https://doi.org/10.19136/etie.v8n15.6341>
- Bonilla Acán, J., y Hidalgo Barreno, S. (2025). Inteligencia artificial como apoyo en la tutoría. *Esprint Investigación*, 4(2), 463-476. <https://doi.org/10.61347/ei.v4i2.202>
- Carbonell Bernal, N., y Hernández Prados, M. Á. (2024). Impacto de los sistemas de tutoría inteligente. *Edutec*, (89), 121-143. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3025>
- CEPAL, ONU Mujeres y UNESCO. (2023). Rutas y desafíos para cerrar las brechas de género en habilidades digitales. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/48735>
- Changoluisa Jacho, A. S. et al. (2024). Innovación educativa en entornos inclusivos y el rol del DUA. *Estudios y Perspectivas*, 4(4), 1275-1297. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i4.736>
- Chávez Solís, M. E., Labrada Martínez, E., Carbajal Degante, E., Pineda Godoy, E., y Alatraste Martínez, Y. (2023). Inteligencia artificial generativa para fortalecer la educación superior. *LATAM*, 4(3), 767-784. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1113>

- Choez Calderón, C. J., y Miranda Bajana, R. S. (2024). El rol de la inteligencia artificial en la educación inclusiva. *Revista Multidisciplinar G-Nerando*, 5(2), 986-997.
- Díaz Vera, D., Pulley Cajamarca, J., y Navarrete Llaguno, J. (2025). Herramientas de IA para estudiantes con NEE. *Revista de la Universidad de Guayaquil*, 139(1), 10-30. <https://doi.org/10.53591/rug.v139i1.1605>
- Fajardo Quezada, K. B. et al. (2025). El Modelo DUA y su integración con tecnologías educativas emergentes. *Neosapiencia*, 3(1), 68-86. <https://doi.org/10.64018/neosapiencia.v3i1.18>
- Ferrante, E. (2021). Inteligencia artificial y sesgos algorítmicos. *Nueva Sociedad*, 294, 27-36. <https://nuso.org/articulo/inteligencia-artificial-y-sesgos-algoritmicos/>
- Flores-Vivar, J., y García-Peñalvo, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la IA. *Comunicar*, 74, 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Florentino, B. et al. (2025). Artificial intelligence for all? [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2512.23834>
- Gallent-Torres, C. et al. (2024). Inteligencia Artificial en educación: entre riesgos y potencialidades. *Praxis Educativa*, 19, 1-29. <https://doi.org/10.5212/praxeduc.v.19.23760.083>
- García Macías, V. M. et al. (2025). Aprendizaje adaptativo a través de la IA en la Educación Superior. *ALCON*, 5(4), 480-489. <https://doi.org/10.62305/alcon.v5i4.775>
- García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., y Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la IA generativa. *RIED*, 27(1), 9-39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- Holmes, W. et al. (2021). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 504-526.
- Jara, I., y Ochoa, J. M. (2020). Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. *BID*. <https://doi.org/10.18235/0002380>

- Jiménez Bran, M. E. et al. (2025). Aplicación del DUA mediado por IA. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 2(4), 1-23.
- Lee, H., Kim, H., y Yan, W. (2025). Promoting inclusive AI and technology in K-12 education. *Computers and Education: AI*, 9, 100478. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100478>
- Moraga López, J. del R., y López Mairena, E. C. (2024). Brecha digital en la educación superior. *RECSP*, 7(1), 56-70. <https://doi.org/10.5377/recsp.v7i1.19356>
- Patiño De Los Ríos, J. G., y Coral Ojeda, J. A. (2025). Desafíos generacionales en la educación de la era digital. *Revista Dialéctica*, 25(1), 123-144.
- Pazmiño Vaca, J. A. et al. (2024). Estrategias didácticas apoyadas en tecnología para la inclusión. *REINCISOL*, 3(6), 4861-4885. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4861-4885](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4861-4885)
- Rivas, A., Buchbinder, N., y Barrenechea, I. (2023). El futuro de la IA en educación en América Latina. *ProFuturo; OEI*. <https://oei.int/wp-content/uploads/2023/04/el-futuro-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion-en-aerica-latina.pdf>
- Sabzalieva, E., y Valentini, A. (2023). ChatGPT e IA en la educación superior: Guía de inicio rápido. UNESCO-IESALC. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa
- Saborío-Taylor, S., y Rojas-Ramírez, F. (2024). Universal design for learning and AI in the digital era. *IJPDLL*, 6(2), ep2408. <https://doi.org/10.30935/ijpdll/14694>
- Salas-Pilco, S. Z., y Yang, Y. (2022). AI applications in Latin American higher education. *IJETHE*, 19, 21. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00326-w>
- Serrano, J. L., y Moreno-García, J. (2024). Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje. *Eduotec*, (89), 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>

- Soledispa Zurita, P. L. et al. (2024). Inteligencia Artificial y Educación Inclusiva. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42215. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)215](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)215)
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). Artificial intelligence and the future of teaching and learning. <https://tech.ed.gov>
- Valencia Rocabado, E. E. (2023). Utilización de la IA en la educación superior inclusiva. *Revista Ciencia y Vida*, 4(3). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-82832023000300049
- Valenzuela Espinoza, B. O. et al. (2026). Efectos del DUA apoyado por tecnologías inteligentes. *RLCE*, 3(1), 602-611. <https://doi.org/10.70625/rlce/501>
- Vera, F. (2023). Integración de la IA en la educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17-34. <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>
- Vélez Rivera, R. et al. (2024). Uso de IA en educación superior y sus implicancias éticas. *Hachetetepe*, (28), 1105. <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2024.i28.1105>
- Yan, L. et al. (2023). Practical and ethical challenges of large language models in education. *arXiv:2303.13379*. <https://arxiv.org/abs/2303.13379>

CAPÍTULO 4

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN PROGRAMAS MEDIADOS POR IA

Adriana Leonor Cuevas Castañeda

Universidad Nacional de Asunción

<https://orcid.org/0009-0000-5985-0059>

4.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación del aprendizaje ha sido históricamente uno de los componentes más sensibles y determinantes en los sistemas educativos, en tanto que articula la verificación de logros, la retroalimentación pedagógica y la toma de decisiones académicas. En el contexto contemporáneo, caracterizado por la acelerada incorporación de tecnologías digitales avanzadas, y particularmente de la inteligencia artificial (IA), los modelos tradicionales de evaluación enfrentan una profunda crisis de pertinencia y de aplicabilidad. La irrupción de sistemas capaces de generar contenido en tiempo récord, de resolver problemas complejos y simular procesos cognitivos humanos obliga al sistema educativo a replantear no solo los instrumentos evaluativos, sino también sus fundamentos epistemológicos, éticos y pedagógicos de los modelos.

En el marco de este libro, orientado al análisis de la transformación de la educación superior en la era digital, el presente capítulo aborda la evaluación del aprendizaje en programas mediados por IA como un eje estratégico para garantizar la calidad académica, la integridad formativa y la pertinencia de los procesos educativos. La evaluación deja de ser concebida como un mecanismo de medición sumativo para convertirse

en un sistema dinámico, inteligente y profundamente integrado al proceso de aprendizaje.

Desde el punto de vista del área de conocimiento, este capítulo se inscribe en la intersección entre la evaluación educativa, la tecnología educativa y la ciencia de datos aplicada a la educación. Esta convergencia da lugar a nuevas formas de comprender el aprendizaje, sustentadas en el análisis de grandes volúmenes de datos, la personalización de experiencias formativas y la automatización de procesos evaluativos. En este escenario, surgen conceptos tales como evaluación formativa inteligente, analítica de aprendizaje, retroalimentación automatizada, evaluación auténtica y ética, y nuevos criterios de calidad académica, los cuales estructuran el desarrollo del capítulo.

El objetivo general del capítulo es analizar de manera crítica y fundamentada los modelos, enfoques y prácticas de evaluación del aprendizaje en entornos mediados por inteligencia artificial, identificando sus potencialidades, riesgos y condiciones de implementación. De manera específica, se busca: (i) comprender cómo la IA transforma la evaluación formativa hacia modelos inteligentes y adaptativos; (ii) examinar el papel de la analítica de aprendizaje y la retroalimentación automatizada en la mejora continua del aprendizaje; (iii) reflexionar sobre la necesidad de una evaluación auténtica y éticamente fundamentada en contextos donde la IA participa activamente en la producción de conocimiento; y (iv) proponer nuevos criterios de calidad académica que respondan a las exigencias de los entornos educativos digitales contemporáneos.

La relevancia de este capítulo radica en que la evaluación constituye el punto unión entre la enseñanza, el aprendizaje y la certificación del conocimiento. En un contexto donde la IA puede intervenir en todas estas dimensiones, el riesgo de desarticulación entre lo que se enseña, lo que se aprende y lo que se evalúa se incrementa significativamente. Por ello, resulta imprescindible desarrollar marcos evaluativos coherentes que permitan no solo medir resultados, sino también comprender procesos, fomentar el pensamiento crítico y garantizar el uso ético de la tecnología.

Asimismo, la evaluación en entornos mediados por IA plantea desafíos estructurales para las instituciones de educación superior, particularmente en lo relacionado con la integridad académica, la

transparencia algorítmica, la protección de datos y la redefinición de estándares de calidad. En este sentido, el capítulo no se limita a describir tendencias, sino que propone una visión integral que articula dimensiones pedagógicas, tecnológicas y éticas, orientada a la construcción de sistemas evaluativos más justos, inclusivos y efectivos.

Es necesario precisar que este capítulo se estructura en cuatro apartados principales. En primer lugar, se aborda la evaluación formativa inteligente como un modelo emergente que integra la IA en el seguimiento continuo del aprendizaje. En segundo lugar, se analiza la analítica de aprendizaje y la retroalimentación automatizada como herramientas clave para la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos. En tercer lugar, se examina la evaluación auténtica y la ética del uso de la IA, destacando la necesidad de rediseñar las prácticas evaluativas en función de nuevos escenarios tecnológicos. Por último, se proponen nuevos criterios de calidad académica que permiten comprender y evaluar la efectividad de los programas educativos mediados por IA.

En conjunto, el capítulo ofrece un marco conceptual y aplicado que contribuye a la comprensión de la evaluación del aprendizaje en la era de la inteligencia artificial, proporcionando elementos clave para investigadores, docentes, directivos y diseñadores de programas educativos que buscan innovar con rigor, responsabilidad y sentido pedagógico.

Finalmente, en coherencia con los principios de transparencia y uso ético de la inteligencia artificial en la educación, este capítulo incorpora herramientas de IA como apoyo en la construcción de contenidos, cuyo uso es declarado explícitamente como parte de un enfoque de integridad académica contemporánea.

4.2 DESARROLLO

4.2.1 Evaluación formativa inteligente

La evaluación formativa ha sido históricamente reconocida como uno de los componentes más influyentes en el aprendizaje significativo. En contextos mediados por inteligencia artificial (IA), esta adquiere una nueva dimensión al incorporar capacidades de adaptación, personalización y retroalimentación en tiempo real que transforman

profundamente la relación entre enseñanza, aprendizaje y evaluación. La evaluación formativa inteligente no se limita a medir el progreso, sino que se convierte en un sistema dinámico de acompañamiento continuo del estudiante, sustentado en algoritmos capaces de interpretar patrones de aprendizaje y responder de manera contextualizada.

4.2.2. Fundamentos conceptuales de la evaluación formativa en entornos inteligentes

La evaluación formativa, según planteamientos contemporáneos, se orienta a mejorar el aprendizaje durante el proceso, más que a certificar resultados finales (Black & William, 2021). En entornos mediados por IA, esta lógica se potencia mediante sistemas capaces de recolectar, analizar y procesar grandes volúmenes de datos educativos en tiempo real, lo que permite identificar necesidades individuales con alta precisión. Autores como Luckin et al. (2022) sostienen que la IA en educación permite transitar de una evaluación estática hacia una evaluación adaptativa, donde cada interacción del estudiante genera evidencia útil para ajustar el proceso formativo. En este sentido, la evaluación deja de ser un evento puntual para convertirse en un flujo continuo de información. Desde una perspectiva más técnica, Holmes et al. (2021) destacan que los sistemas de evaluación inteligente integran tres componentes clave:

- Modelos de estudiante (representación del conocimiento y habilidades)
- Modelos pedagógicos (estrategias de enseñanza adaptativa)
- Motores de decisión (algoritmos que ajustan la experiencia)

Esta tríada configura un ecosistema evaluativo capaz de intervenir de manera proactiva en el aprendizaje.

4.2.3. Características de la evaluación formativa inteligente

A continuación, se presentan las principales características de la evaluación formativa inteligente mediada por IA, destacando su aporte pedagógico y su aplicación en contextos educativos contemporáneos:

Tabla 4.1

Características de la evaluación formativa inteligente mediada por inteligencia artificial

Característica	Descripción ampliada	Valor pedagógico	Ejemplo de aplicación
Personalización profunda	Ajusta contenidos, evaluaciones y rutas de aprendizaje según el perfil del estudiante (ritmo, estilo, nivel y desempeño).	Favorece aprendizaje significativo y reduce brechas individuales.	Plataforma que adapta automáticamente la dificultad de ejercicios según el desempeño previo.
Retroalimentación inmediata	Proporciona respuestas en tiempo real tras cada interacción del estudiante.	Permite corrección oportuna y mejora continua del aprendizaje.	Sistema que explica de inmediato por qué una respuesta es incorrecta y sugiere cómo mejorarla.
Escalabilidad	Capacidad de atender grandes volúmenes de estudiantes sin comprometer la calidad del proceso evaluativo.	Amplía el acceso a educación de calidad en contextos masivos.	Cursos virtuales con miles de estudiantes que reciben retroalimentación automatizada personalizada.
Predicción	Uso de analítica y modelos de IA para anticipar dificultades o riesgos de bajo rendimiento.	Permite intervención temprana y prevención del fracaso académico.	Sistema que alerta sobre estudiantes en riesgo de deserción y recomienda acciones de apoyo.
Automatización reflexiva	Automatiza procesos evaluativos manteniendo el enfoque pedagógico y la supervisión docente.	Optimiza tiempo docente y mejora la calidad del acompañamiento educativo.	Herramientas que califican automáticamente, pero permiten al docente validar y complementar resultados.

Fuente: Elaborado en concreción con inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI), basada en Zawacki-Richter et al. (2020), con validación del autor.

Estas características se alinean con los planteamientos de Zawacki-Richter et al. (2020), quienes argumentan que la IA permite cerrar brechas

históricas en la educación, especialmente en contextos masivos de modalidad virtual.

4.2.4 Ejemplos de buena y mala práctica en contextos educativos

Ejemplo de buena práctica 1: Plataforma adaptativa en matemáticas. Un programa universitario implementa un sistema basado en IA que evalúa continuamente el desempeño de los estudiantes en cálculo diferencial. El sistema identifica errores recurrentes en derivadas implícitas y automáticamente: recomienda microcontenidos específicos, ajusta la dificultad de los ejercicios y proporciona retroalimentación paso a paso. Resultado: mejora significativa en la comprensión conceptual y reducción del abandono.

Ejemplo de mala práctica 1: Retroalimentación automatizada superficial. En otro contexto, una institución implementa un sistema de evaluación automática que solo califica respuestas correctas o incorrectas sin explicar el error. Aunque es eficiente por el *feed back* inmediato, genera: frustración en los estudiantes, aprendizaje mecánico y ausencia de reflexión metacognitiva. Este caso evidencia que la automatización sin diseño pedagógico sólido puede deteriorar la calidad del aprendizaje.

Ejemplo de buena práctica 2: Evaluación formativa en escritura académica. Un sistema de IA analiza ensayos de estudiantes y proporciona retroalimentación respecto de su coherencia argumentativa y del uso de fuentes y estructura textual; además, sugiere mejoras específicas y ejemplos de escritura correcta. Esto permite múltiples iteraciones antes de la evaluación final que le ilustran al estudiante cómo progresar adecuadamente.

Ejemplo de mala práctica 2: Dependencia excesiva o única de Inteligencia Artificial. Cuando los estudiantes dependen exclusivamente de la IA para mejorar sus textos, sin desarrollar pensamiento crítico, se observa homogeneización de estilos, pérdida de voz propia y reducción de la creatividad. Esto plantea la necesidad de equilibrio entre apoyo tecnológico y autonomía intelectual.

4.2.5 Rol del docente en la evaluación formativa inteligente

Contrario a visiones reduccionistas, la IA no reemplaza al docente, sino que redefine su rol. Según Holmes et al. (2021), el docente se transforma en diseñador de experiencias de aprendizaje, en intérprete de datos

educativos y en mediador y curador crítico de la retroalimentación automatizada. El docente debe validar, contextualizar y complementar la información generada por la IA, asegurando su pertinencia pedagógica y que realmente esté apuntando a las debilidades y fortalezas del progreso del estudiante.

Sea el caso de un docente que revisa los reportes generados por el sistema de evaluación inteligente y detecta que varios estudiantes presentan dificultades en un concepto clave. En lugar de confiar únicamente en la IA, decide realizar una sesión sincrónica de refuerzo para ilustrar con situaciones reales, diseñar actividades colaborativas para construir en equipo realimentación y ajustar la secuencia didáctica. Esto demuestra la complementariedad entre inteligencia humana e inteligencia artificial.

4.2.6 Riesgos y desafíos

La evaluación formativa inteligente también enfrenta importantes desafíos:

- Sesgos algorítmicos: los sistemas pueden reproducir desigualdades existentes (Holmes et al., 2021).
- Sobreautomatización: riesgo de deshumanizar el proceso educativo.
- Privacidad de datos: manejo ético de la información del estudiante.
- Interpretación errónea de datos: decisiones pedagógicas basadas en análisis incompletos.

Luckin et al. (2022) advierten que el uso de IA en evaluación debe estar acompañado de marcos éticos robustos que garanticen transparencia y equidad. Esto significa que las Instituciones de Educación Superior deben implementar políticas que aseguren la Gobernanza, Gobierno y Gobernabilidad de la IA aplicada a evaluación.

4.6.7 Buenas prácticas en evaluación formativa inteligente

Para garantizar calidad de un sistema de evaluación inteligente, es indispensable que, al menos, se integre la IA con un diseño instruccional sólido, se combine la evaluación automatizada con intervención docente, se priorice la retroalimentación explicativa sobre correctiva en encuentros sincrónicos, se valide continuamente los modelos algorítmicos y se vayan reconfigurando y se promueva la metacognición del estudiante. Para

lograr lo anterior es clave que se desarrollen programas de formación docente que incluyan capacitación en interpretación de analítica de aprendizaje, lo que permite a los profesores tomar decisiones informadas y no depender ciegamente del sistema. En tal sentido, la evaluación formativa inteligente representa un avance significativo en la educación contemporánea, al permitir procesos más personalizados, dinámicos y efectivos. Sin embargo, su éxito depende de una integración equilibrada entre tecnología, pedagogía y ética. No se trata simplemente de incorporar IA, sino de rediseñar el sistema evaluativo desde una perspectiva centrada en el aprendizaje profundo.

4.2. Analítica de aprendizaje y retroalimentación automatizada

La analítica de aprendizaje (*learning analytics*) constituye uno de los pilares fundamentales en la transformación de la evaluación educativa en entornos mediados por inteligencia artificial (IA). Su propósito central radica en la medición, recopilación, análisis y reporte de datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar los procesos de aprendizaje (Siemens & Baker, 2020). En este marco, la retroalimentación automatizada aparece como una extensión operativa de dicha analítica, permitiendo cerrar el ciclo de mejora continua mediante respuestas inmediatas, personalizadas y escalables. La convergencia entre analítica de aprendizaje e IA no solo aumenta la capacidad de procesamiento de datos, sino que redefine el papel de la evaluación, trasladándola desde una función solamente descriptiva hacia una función predictiva, prescriptiva que prevé obstáculos y sugiere la mejor ruta.

4.3.1. Fundamentos de la analítica de aprendizaje en contextos mediados por IA

La analítica de aprendizaje se sustenta en la premisa de que los datos generados por los estudiantes durante su interacción con entornos digitales contienen patrones significativos que pueden ser interpretados para mejorar el aprendizaje. En entornos mediados por IA, estos datos incluyen variables tales como el tiempo de permanencia o de conexión en actividades, secuencias y flujos de navegación, respuestas cerradas y abiertas a evaluaciones, interacciones en foros y demás herramientas de trabajo colaborativo y producción textual o multimodal.

Según Ferguson (2020), la analítica de aprendizaje ha evolucionado hacia modelos más sofisticados que integran técnicas de aprendizaje automático (machine learning), permitiendo identificar patrones complejos que no son evidentes ni posibles para el análisis humano tradicional sin el apoyo de IA. En esta línea, Gašević et al. (2021) plantean que la analítica moderna debe cumplir tres funciones clave descriptiva, predictiva y prescriptiva, como se aprecia en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2

Funciones clave de la analítica moderna

Tipo de analítica	Pregunta clave	Descripción breve
Descriptiva	¿qué está ocurriendo?	Analiza datos históricos para entender el comportamiento actual del estudiante.
Predictiva	¿qué podría ocurrir?	Utiliza modelos para anticipar resultados o riesgos futuros en el aprendizaje.
Prescriptiva	¿qué se debería hacer?	Genera recomendaciones y acciones concretas para mejorar el aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia en co-creación con inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI), basada en Ferguson (2020) y Gašević et al. (2021), con validación del autor.

La IA potencia estas tres dimensiones al automatizar procesos analíticos y generar recomendaciones accionables en tiempo real.

4.3.2 Tipologías de analítica de aprendizaje

En contextos educativos mediados por IA, es posible identificar diversas tipologías de analítica:

- Analítica descriptiva:** se centra en visualizar el comportamiento del estudiante. Ejemplo: Un panel muestra que el 60% de los estudiantes no completó una actividad clave. Limitación: no explica las causas ni propone soluciones.
- Analítica diagnóstica.** Busca comprender las razones detrás de los resultados. Ejemplo: el sistema identifica que los estudiantes abandonan la actividad debido a su alta complejidad conceptual.
- Analítica predictiva.** Utiliza modelos estadísticos para anticipar eventos futuros. Ejemplo: el sistema predice que un estudiante tiene alta probabilidad de reprobar basado en su patrón de interacción.

d) Analítica prescriptiva. Sugiere acciones concretas para mejorar el aprendizaje. Ejemplo: el sistema recomienda rutas de aprendizaje personalizadas y actividades de refuerzo específicas. Autores como Viberg et al. (2020) destacan que la evolución hacia analítica prescriptiva representa uno de los mayores avances en educación digital.

4.3.3 Retroalimentación automatizada: naturaleza y alcance.

La retroalimentación automatizada consiste en la generación de respuestas inmediatas por parte de sistemas inteligentes, basadas en el análisis de las acciones del estudiante. Esta puede adoptar diversas formas: correctiva cuando indica si la respuesta es correcta o incorrecta; explicativa si justifica el resultado; sugerida al proponer mejoras, y adaptativa si ajusta el contenido futuro. Según Shute y Rahimi (2021), la efectividad de la retroalimentación depende de su calidad, oportunidad y relevancia. La IA permite optimizar estos tres factores simultáneamente.

4.3.4 Ejemplos de aplicación en educación superior

Ejemplo de buena práctica 1: Sistema de alerta temprana. Una universidad implementa un sistema de analítica predictiva que identifica estudiantes en riesgo de deserción. El sistema: analiza patrones de conexión, evalúa desempeño académico, detecta disminución en la participación; cuando se activa una alerta, se generan acciones tales como contacto del docente, tutorías personalizadas y recomendaciones automatizadas. Resultado: reducción significativa en la tasa de abandono.

Ejemplo de mala práctica 1: Interpretación simplista de datos. En otro contexto, una institución utiliza métricas básicas (tiempo de conexión) como indicador principal de aprendizaje. Esto genera decisiones erróneas, como: considerar “buen estudiante” a quien permanece más tiempo conectado e ignorar la calidad del aprendizaje. Este caso evidencia que los datos, sin interpretación pedagógica, pueden inducir a conclusiones equivocadas.

Ejemplo de buena práctica 2: Retroalimentación automatizada en programación. Un sistema de IA evalúa código escrito por estudiantes y proporciona identificación de errores sintácticos, sugerencias de optimización y comparación con soluciones modelo. Esto permite iteraciones rápidas y mejora progresiva.

Ejemplo de mala práctica 2: Retroalimentación genérica. Un sistema mal diseñado ofrece comentarios estándar como: “Buen trabajo” y/o “Revisar el contenido” sin especificidad. Esta retroalimentación no aporta valor formativo y puede generar desmotivación.

4.3.5 Rol del docente en entornos de analítica de aprendizaje

La analítica de aprendizaje no sustituye al docente, sino que le permite aumentar su capacidad de intervención. Según Buckingham Shum (2020), el docente debe asumir nuevos roles entre los que se destacan como analista de datos educativos, diseñador de intervenciones pedagógicas y mediador entre tecnología y aprendizaje. El docente debe revisar los *dashboard* de analítica y detectar cuáles de los estudiantes presentan bajo desempeño en un tema específico; en respuesta a esta revisión debe rediseñar la actividad, introducir recursos alternativos y facilitar la discusión colaborativa, de modo que la analítica se convierte un insumo para la toma de decisiones, no un sustituto del juicio pedagógico.

4.3.6 Riesgos y limitaciones.

La siguiente tabla presenta un análisis crítico de los principales desafíos asociados a la analítica de aprendizaje, evidenciando que, aunque su potencial transformador en la educación es significativo, su implementación no está exenta de tensiones éticas, pedagógicas y tecnológicas. En este sentido, se abordan aspectos clave como la privacidad y protección de datos, los sesgos algorítmicos, la sobredependencia tecnológica y el reduccionismo del aprendizaje, con el propósito de ofrecer una comprensión integral de sus implicaciones, riesgos y posibles estrategias de mitigación. Este enfoque permite no solo problematizar el uso de estas herramientas, sino también orientar su adopción hacia prácticas más responsables, equitativas y centradas en el desarrollo humano.

Tabla 4.3

Desafíos críticos y consideraciones éticas en la analítica de aprendizaje

Desafío	Descripción ampliada	Implicaciones en el contexto educativo	Riesgos asociados	Estrategias de mitigación
Privacidad y protección de datos	La analítica de aprendizaje implica la recolección,	Puede afectar la confianza de los estudiantes	Vulneración de datos, uso indebido de	Implementación de políticas de protección de

Desafío	Descripción ampliada	Implicaciones en el contexto educativo	Riesgos asociados	Estrategias de mitigación
	almacenamiento y procesamiento de grandes volúmenes de datos sensibles de los estudiantes (comportamiento, rendimiento, interacción), lo que exige marcos éticos y normativos robustos.	y generar resistencia al uso de tecnologías si no hay transparencia en el manejo de datos.	información personal, incumplimiento o normativo.	datos, anonimización, consentimiento informado y cumplimiento de normativas como GDPR o leyes locales.
Sesgos algorítmicos	Los modelos de inteligencia artificial pueden reproducir o amplificar desigualdades existentes si se entrenan con datos históricos sesgados o incompletos.	Puede afectar la equidad educativa al generar recomendaciones o evaluaciones injustas para ciertos grupos de estudiantes.	Discriminación, exclusión, perpetuación de brechas educativas.	Auditorías algorítmicas, uso de datasets diversos, monitoreo constante y diseño ético de algoritmos.
Sobre-dependencia tecnológica	La automatización de decisiones educativas puede llevar a una disminución del juicio pedagógico humano, delegando excesivamente en sistemas automatizados.	Reduce el rol crítico del docente como mediador del aprendizaje y puede limitar la contextualización de las decisiones educativas.	Deshumanización del proceso educativo, decisiones erróneas sin supervisión.	Integración de modelos híbridos (humano-IA), formación docente en uso crítico de tecnologías y supervisión permanente.
Reduccionismo del aprendizaje	La cuantificación del aprendizaje mediante métricas simplifica procesos complejos, dejando de lado dimensiones cualitativas como pensamiento crítico, creatividad o habilidades socioemocionales.	Limita la comprensión integral del aprendizaje y puede orientar la enseñanza hacia lo medible en lugar de lo significativo.	Empobrecimiento del proceso educativo, pérdida de enfoque en el desarrollo integral.	Complementar analítica cuantitativa con evaluación cualitativa, enfoques holísticos y modelos pedagógicos integrales.

Fuente: Elaboración propia con base en George Siemens (2020), con apoyo de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, OpenAI) y validación crítica del autor, en coherencia con una perspectiva crítica sobre los límites de la analítica de aprendizaje.

Según Siemens (2020), uno de los principales riesgos es “confundir lo medible con lo importante”, lo que puede distorsionar el sentido educativo.

4.3.7 Buenas prácticas en analítica y retroalimentación automatizada.

Para garantizar calidad y pertinencia, se recomiendan prácticas tales como integrar analítica con objetivos pedagógicos claros, diseñar retroalimentación específica, accionable y comprensible, validar continuamente los modelos predictivos, involucrar al estudiante en la interpretación de sus datos y garantizar transparencia en el uso de algoritmos. La analítica de aprendizaje y la retroalimentación automatizada constituyen herramientas poderosas para transformar la evaluación en entornos mediados por IA. Sin embargo, su efectividad depende de su integración con principios pedagógicos sólidos, marcos éticos robustos y una participación activa del docente. La clave no reside en la acumulación de datos, sino en su interpretación significativa para mejorar el aprendizaje.

4.4 Evaluación auténtica y ética del uso de IA

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en los procesos educativos ha generado transformaciones profundas en las formas de aprender, producir conocimiento y, especialmente, en las prácticas evaluativas. En este contexto, la evaluación auténtica adquiere una relevancia renovada, al buscar evidenciar aprendizajes significativos en situaciones reales o simuladas, mientras que la dimensión ética se posiciona como un eje transversal indispensable para garantizar la integridad académica, la equidad y la transparencia. El punto de conexión entre evaluación auténtica e IA plantea una pregunta compleja: ¿cómo evaluar el aprendizaje humano en entornos donde las máquinas también producen respuestas, resuelven problemas y generan contenidos de alta calidad?

4.4.1 Fundamentos de la evaluación auténtica en la era de la IA.

La evaluación auténtica se caracteriza por centrarse en tareas complejas, contextualizadas (situadas) y relevantes que requieren la aplicación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes (Mueller, 2020). A diferencia de las evaluaciones tradicionales, no se limita a la reproducción

de información, sino que exige resolución de problemas reales, producción de artefactos significativos, toma de decisiones fundamentadas y transferencia del conocimiento a nuevos contextos. En entornos mediados por IA, esta concepción se fortalece, ya que obliga a diseñar evaluaciones que trasciendan la simple generación de respuestas automatizables. Según Boud y Falchikov (2021), la evaluación auténtica debe orientarse hacia la preparación del estudiante para contextos profesionales y sociales reales, lo cual implica incorporar escenarios donde la IA también forma parte del entorno de desempeño.

4.4.2 La IA como herramienta y objeto de evaluación

Uno de los principales cambios en la evaluación contemporánea es que la IA no solo es un medio, sino también un objeto de evaluación. Es decir, no basta con evaluar lo que el estudiante produce, sino cómo interactúa con la IA para producirlo. Esto implica evaluar dimensiones como la capacidad de formular prompts efectivos, el Juicio crítico frente a respuestas generadas por IA, la integración ética de contenidos automatizados y la validación de información. Según Holmes et al. (2022), la alfabetización en IA (AI literacy) debe convertirse en una competencia evaluable en la educación superior.

4.4.3 Ejemplos de buenas y malas prácticas de evaluación en contextos con IA

Ejemplo de buena práctica 1: Proyecto de investigación asistido por IA. Un estudiante desarrolla un proyecto de investigación utilizando herramientas de IA para generar hipótesis iniciales, analizar datos y redactar borradores. En este contexto la evaluación se centra en la calidad del problema planteado, la validación de fuentes, la capacidad crítica frente a los resultados generados por IA y la originalidad del análisis. Resultado: Se evidencia aprendizaje profundo, pensamiento crítico y uso responsable de la tecnología.

Ejemplo de mala práctica 1: Ensayo completamente generado por IA. Un estudiante entrega un ensayo generado íntegramente por IA sin revisión ni comprensión del contenido; eso trae como consecuencias: ausencia de aprendizaje real, la dificultad para evidenciar competencias y el riesgo de fraude académico. Este caso ilustra la necesidad de rediseñar las evaluaciones para evitar que puedan ser completamente delegadas a sistemas automatizados.

Ejemplo de buena práctica 2: Simulación profesional. En un programa de administración, los estudiantes enfrentan un caso empresarial complejo donde deben analizar información (incluyendo datos generados por IA) y tomar decisiones estratégicas, justificar sus acciones. La evaluación considera: razonamiento, toma de decisiones y argumentación.

Ejemplo de mala práctica 2: Evaluaciones tradicionales en contextos con IA. Cuando se mantienen exámenes memorísticos en entornos donde los estudiantes tienen acceso a IA, se generan distorsiones como el uso encubierto de herramientas, la evaluación de memoria en lugar de competencias y la pérdida de validez evaluativa.

4.3.4 Dimensión ética en la evaluación mediada por IA

La ética se convierte en un componente estructural de la evaluación en contextos con IA. Según UNESCO (2021), el uso de IA en educación debe regirse por principios como transparencia, justicia, responsabilidad y protección de datos. En evaluación, esto se traduce en preguntas clave: ¿Es legítimo el uso de IA en una actividad evaluativa?, ¿Debe declararse su uso? y ¿Cómo se diferencia entre apoyo y sustitución? Autores como Floridi et al. (2021) plantean que la ética de la IA debe integrarse desde el diseño de los sistemas educativos, no como un componente adicional.

4.4.5 Integridad académica en la era de la IA

La noción tradicional de plagio se ve desafiada por la IA. Ya no se trata únicamente de copiar contenido existente, sino de presentar como propio contenido generado por sistemas automatizados. Esto obliga a redefinir la integridad académica en términos de autoría, co-creación humano-máquina y transparencia en el uso de herramientas. Según Eaton (2022), las instituciones deben evolucionar desde un enfoque punitivo hacia un enfoque formativo de la integridad académica.

La siguiente tabla sintetiza una postura crítica frente a los modelos tradicionales de detección de plagio, particularmente los basados en inteligencia artificial, y propone su evolución hacia un enfoque formativo, centrado en la transparencia, la co-creación humano-máquina y la evaluación del proceso de aprendizaje.

Tabla 4.4

De la sanción a la formación: replanteamiento de la revisión de plagio en contextos mediados por IA

Aspecto clave	Situación actual (limitaciones)	Crítica central	Enfoque renovado (propuesta)
Detección automatizada (ej. Turnitin)	Sistemas basados en coincidencias textuales y, más recientemente, en detección de IA.	Resulta insuficiente e incluso absurdo en contextos donde la IA genera contenido original no rastreable como “copia”.	Redefinir su uso como herramienta orientativa, no como mecanismo de juicio definitivo.
Concepción de plagio	Asociada a copiar/pegar contenido existente sin atribución.	Queda desactualizada frente a la generación de contenido por IA sin fuente identificable.	Ampliar el concepto hacia la transparencia en el proceso de producción (incluyendo IA).
Enfoque punitivo	Predomina la sanción ante sospecha de plagio o uso indebido de IA.	Desincentiva el aprendizaje, promueve prácticas ocultas y genera desconfianza.	Transitar hacia un enfoque formativo centrado en la ética y el uso responsable.
Uso oculto de IA	Estudiantes utilizan IA sin declararlo por temor a sanciones.	Fomenta la deshonestidad académica estructural.	Normalizar y exigir la declaración explícita del uso de IA como parte del proceso.
Evaluación del aprendizaje	Se centra en el producto final (texto entregado).	Ignora el proceso cognitivo y la co-creación humano-máquina.	Evaluar procesos: borradores, prompts, iteraciones y reflexión del estudiante.
Rol institucional	Normativas rígidas, poco adaptadas al contexto tecnológico actual.	Desfase entre regulación y realidad educativa digital.	Diseñar políticas claras, pedagógicas y actualizadas sobre uso de IA.

Fuente: Elaboración propia con base en Sarah Elaine Eaton (2022), con apoyo de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, OpenAI), desde un enfoque formativo de la integridad académica y validación crítica del autor.

Riesgos y dilemas éticos. A pesar de los avances, persisten dilemas complejos tales como dependencia excesiva de la IA, desigualdad en el acceso a herramientas, dificultad para verificar autoría y normalización del uso no crítico de la IA. Según Bearman et al. (2023), el mayor riesgo no es el uso de IA en sí, sino su uso acrítico y no reflexivo.

4.5 Nuevos criterios de calidad académica en programas mediados por IA

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación no solo transforma las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación, sino que exige una redefinición profunda de los criterios de calidad académica. Los marcos tradicionales, centrados en cobertura curricular, resultados estandarizados y cumplimiento de procesos, resultan insuficientes para dar cuenta de la complejidad de los entornos educativos contemporáneos, caracterizados por la personalización, la adaptabilidad y la interacción humano-máquina. En este contexto, la calidad académica debe entenderse como una construcción dinámica, multidimensional y contextualizada, que integra dimensiones pedagógicas, tecnológicas, éticas y organizacionales.

4.5.1 Evolución del concepto de calidad en educación superior.

Históricamente, la calidad en educación superior ha estado asociada al cumplimiento de estándares institucionales, acreditación de programas, resultados de aprendizaje medibles e infraestructura y recursos. Sin embargo, según Marginson (2021), estos enfoques resultan limitados en contextos digitales, donde el aprendizaje es distribuido, personalizado, no lineal y mediado por tecnología avanzada. En entornos con IA, la calidad ya no puede evaluarse únicamente por resultados finales, sino por la capacidad del sistema educativo para generar experiencias de aprendizaje significativas, adaptativas y éticamente responsables.

4.5.2 Dimensiones emergentes de la calidad académica.

A partir de la literatura reciente, es posible identificar nuevas dimensiones que configuran la calidad en programas mediados por IA:

- a) Personalización del aprendizaje: capacidad del sistema para adaptarse a las características individuales del estudiante.
- b) Inteligencia pedagógica del sistema: nivel en que la tecnología incorpora principios pedagógicos sólidos.
- c) Transparencia algorítmica: claridad sobre cómo funcionan los sistemas de IA.
- d) Ética y gobernanza de datos: uso responsable de la información del estudiante.

e) Desarrollo de competencias para la era de la IA: capacidad del programa para formar habilidades relevantes tales como pensamiento crítico, alfabetización digital e interacción con IA.

Según Williamson y Eynon (2020), estas dimensiones redefinen el concepto de calidad hacia un enfoque más integral y orientado al futuro.

4.4.3 Evaluación de la calidad en entornos mediados por IA

La evaluación de la calidad académica también debe transformarse. Ya no es suficiente medir indicadores tradicionales; se requieren nuevos enfoques:

- a) Evaluación basada en datos: uso de analítica de aprendizaje para monitorear calidad en tiempo real.
- b) Evaluación continua: seguimiento permanente en lugar de evaluaciones periódicas.
- c) Evaluación contextualizada: consideración del entorno, características del estudiante y uso de tecnología.
- d) Evaluación participativa: involucramiento de estudiantes y docentes en la valoración del proceso.

4.5.4 Nuevos indicadores de calidad académica

En el contexto de programas mediados por inteligencia artificial (IA), emergen indicadores innovadores como el nivel de personalización efectiva, la calidad de la retroalimentación automatizada, la capacidad predictiva del sistema, el nivel de interacción significativa, el desarrollo de competencias complejas y el uso ético y responsable de la tecnología. Estos indicadores permiten valorar no solo la eficiencia de las herramientas digitales, sino también su contribución al aprendizaje y al desarrollo integral de los estudiantes. Asimismo, requieren considerar aspectos como la equidad, la transparencia, la privacidad de los datos y la autonomía. Holmes et al. (2021) plantean que estos indicadores deben integrarse en los sistemas de aseguramiento de la calidad educativa.

Tabla 4.5

Nuevos indicadores de calidad académica en programas mediados por inteligencia artificial

Indicador	Descripción ampliada	Criterios de evaluación	Implicaciones para la calidad educativa	Riesgos si no se gestiona adecuadamente
Nivel de personalización efectiva	Capacidad del sistema para adaptar contenidos, ritmos, rutas de aprendizaje y evaluaciones según las características individuales del estudiante.	Grado de adaptación, pertinencia de contenidos, mejora en el desempeño individual.	Favorece aprendizajes significativos y trayectorias formativas diferenciadas.	Personalización superficial o basada en datos incompletos que distorsionen el proceso educativo.
Calidad de la retroalimentación automatizada	Precisión, oportunidad y valor pedagógico de las respuestas generadas por sistemas de IA frente al desempeño del estudiante.	Claridad, pertinencia, inmediatez, capacidad de orientar mejora.	Potencia el aprendizaje autónomo y la mejora continua del estudiante.	Retroalimentación genérica, errónea o descontextualizada que afecte el aprendizaje.
Capacidad predictiva del sistema	Habilidad de la IA para anticipar riesgos académicos, deserción o bajo desempeño a partir de análisis de datos.	Exactitud predictiva, oportunidad de alertas, impacto en la toma de decisiones.	Permite intervenciones tempranas y mejora en la permanencia estudiantil.	Decisiones automatizadas sesgadas o sin supervisión humana.
Nivel de interacción significativa	Grado en que las interacciones mediadas por tecnología promueven participación activa, diálogo y construcción	Frecuencia, calidad del intercambio, profundidad cognitiva de las interacciones.	Fortalece el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico.	Interacciones superficiales o centradas solo en cumplimiento de tareas.

Indicador	Descripción ampliada	Criterios de evaluación	Implicaciones para la calidad educativa	Riesgos si no se gestiona adecuadamente
	de conocimiento.			
Desarrollo de competencias complejas	Capacidad del entorno educativo para promover habilidades de orden superior como pensamiento crítico, resolución de problemas y creatividad.	Evidencia de desempeño, transferencia de conocimiento, resolución de problemas reales.	Garantiza formación integral más allá de contenidos memorísticos.	Reducción del aprendizaje a tareas automatizadas o de baja complejidad.
Uso ético de la tecnología	Nivel de apropiación responsable, transparente y crítica de herramientas de IA por parte de estudiantes e instituciones.	Declaración del uso de IA, cumplimiento de normas éticas, pensamiento crítico sobre la tecnología.	Promueve integridad académica y formación ética en entornos digitales.	Uso indebido, dependencia tecnológica o prácticas deshonestas.

Fuente: Elaboración propia con base en Holmes et al. (2021), con apoyo de inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI) y validación del autor.

4.5.5 Ejemplos de implementación institucional

Ejemplo de buena práctica 1: Modelo integral de calidad. Una universidad redefine su modelo de calidad incorporando analítica de aprendizaje, evaluación formativa inteligente y políticas éticas de IA. Resultados: mejora en retención estudiantil, mayor satisfacción y aprendizaje más profundo.

Ejemplo de mala práctica 1: Adopción tecnológica sin rediseño. Otra institución implementa IA sin modificar su modelo pedagógico mantiene evaluaciones tradicionales, no capacita docentes y no redefine indicadores. Consecuencia: bajo impacto en la calidad, resistencia al cambio y uso ineficiente de la tecnología.

Ejemplo de buena práctica 2: Acreditación de alta calidad basada en evidencia digital. Un programa presenta evidencia de calidad mediante: datos de analítica de aprendizaje, evidencias de desempeño y retroalimentación automatizada documentada. Esto fortalece los procesos de acreditación.

Ejemplo de mala práctica 2: Dependencia de métricas cuantitativas. Una institución basa su calidad únicamente en indicadores numéricos: tasa de aprobación y tiempo de conexión. Ignorando: calidad del aprendizaje y pensamiento crítico. Esto genera una visión reduccionista.

En los ejemplos de buenas prácticas es necesario integrar IA con modelos pedagógicos sólidos, definir indicadores de calidad contextualizados, garantizar transparencia en sistemas, formar docentes en competencias digitales y evaluar continuamente el impacto de la IA. Igualmente resulta casi indispensable que la institución cree un comité de ética en IA educativa que supervise el uso de datos, evalúe algoritmos y defina lineamientos de calidad. Así mismo, aunque ya se ha dicho lo mismo en apartados anteriores, el docente sigue siendo un actor central en la calidad educativa. En entornos con IA, su rol incluye diseñar experiencias de aprendizaje de alta calidad, interpretar datos de analítica, garantizar el uso ético de la tecnología y fomentar pensamiento crítico. Según Selwyn (2020), la calidad no puede ser automatizada completamente, ya que depende de la interacción humana y del juicio pedagógico.

4.5.6 Riesgos y desafíos

Entre los principales desafíos se encuentran la tecnologización superficial de la calidad, la desigualdad en acceso a IA, la falta de regulación, la resistencia al cambio y la dependencia excesiva de algoritmos. Según OECD (2021), la calidad en la era digital depende de la capacidad de equilibrar innovación y responsabilidad.

Los nuevos criterios de calidad académica en programas mediados por IA representan una transformación paradigmática que trasciende los modelos tradicionales de aseguramiento de la calidad. La calidad ya no puede entenderse como un estado estático, sino como un proceso dinámico, adaptativo y éticamente fundamentado. En este escenario, la integración coherente entre tecnología, pedagogía y gobernanza

institucional se convierte en el eje central para garantizar una educación pertinente, equitativa y de alto nivel.

4.6 CONCLUSIONES

La incorporación de la inteligencia artificial en los procesos de evaluación del aprendizaje no representa una simple innovación tecnológica, sino una transformación estructural que redefine los fundamentos pedagógicos, epistemológicos y éticos de la evaluación. En este nuevo escenario, la evaluación deja de ser un mecanismo estático de medición para convertirse en un sistema dinámico, continuo y adaptativo, centrado en la comprensión profunda del aprendizaje y en la mejora permanente del estudiante.

La evaluación formativa inteligente, potenciada por la analítica de aprendizaje y la retroalimentación automatizada, constituye uno de los avances más significativos en la educación contemporánea, al permitir procesos personalizados, escalables y basados en evidencia. No obstante, su efectividad depende de la integración equilibrada entre tecnología, diseño pedagógico y mediación docente, evitando caer en procesos automatizados desprovistos de sentido educativo.

La analítica de aprendizaje amplía las posibilidades de comprensión del comportamiento estudiantil al incorporar dimensiones descriptivas, predictivas y prescriptivas; sin embargo, también introduce riesgos relevantes asociados a la privacidad, los sesgos algorítmicos y el reduccionismo del aprendizaje. En este sentido, el uso de datos debe estar mediado por criterios éticos, interpretación pedagógica y una gobernanza institucional sólida.

La evaluación auténtica y la integridad académica experimentan una redefinición profunda en contextos mediados por IA, donde la noción tradicional de plagio resulta insuficiente. Se hace necesario transitar desde enfoques punitivos hacia enfoques formativos, que reconozcan la co-creación humano-máquina, promuevan la transparencia en el uso de herramientas y evalúen no solo los productos, sino los procesos de aprendizaje.

Finalmente, la calidad académica en programas mediados por inteligencia artificial debe entenderse como un constructo dinámico y multidimensional, que integra dimensiones pedagógicas, tecnológicas y

éticas. Los nuevos indicadores de calidad, como la personalización efectiva, la calidad de la retroalimentación y el uso ético de la IA, evidencian que el verdadero desafío no radica en la adopción tecnológica, sino en la capacidad institucional para articular innovación con responsabilidad, garantizando una educación pertinente, equitativa y centrada en el desarrollo humano.

4.7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bearman, M., Ajjawi, R., Boud, D., & Dawson, P. (2023). Reimagining university assessment in a world with AI. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/02602938.2023.2181057>
- Black, P., & Wiliam, D. (2021). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 28(1), 6–27. <https://www.semanticscholar.org/paper/Classroom-assessment-and-pedagogy-Black-Wiliam/43edd4732a38de5a83791259d48ec3c7d1254b76>
- Eaton, S. E. (2022). New priorities for academic integrity: Equity, diversity, inclusion, decolonization and Indigenization. *International Journal for Educational Integrity*, 18(1), 1–12. https://link.springer.com/article/10.1007/s40979-022-00105-0?utm_source=chatgpt.com
- Ferguson, R. (2020). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(3), 229–250. https://oro.open.ac.uk/36374/1/IJTEL40501_Ferguson%20Jan%202013.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2021). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 31(4), 689–707. <https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/77587861/FloridiEtalMM2018AI4PeopleAnEthicalFrameworkFor.pdf>

- Gašević, D., Tsai, Y.-S., Dawson, S., & Pardo, A. (2019). How do we start? An approach to learning analytics adoption in higher education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 36(4), 342–353. https://research.monash.edu/en/publications/how-do-we-start-an-approach-to-learning-analytics-adoption-in-hig/?utm_source=chatgpt.com
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/our-work/artificial-intelligence-in-education>
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I.-A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view from the perspective of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10139722/>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2022). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Marginson, S. (2016). High participation systems of higher education. *The Journal of Higher Education*, 87(2), 243–271. https://www.researchgate.net/publication/319033950_High_Participation_Systems_of_Higher_Education
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2021). *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots*. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press. https://uploads.strikinglycdn.com/files/59fbc86a-1953-46cf-bb2a-59e519a3094f/should-robots-replace-teachers-ai-and-the-future-of-education-850.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Shute, V. J., & Rahimi, S. (2017). Review of computer-based assessment for learning in elementary and secondary education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(1), 1–19.

<https://doi.org/10.1111/jcal.12172>

https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=4104400&utm_source=chatgpt.com

- Siemens, G., & Baker, R. S. J. d. (2020). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 10th International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (pp. 1–10). ACM. https://docslib.org/doc/7084907/learning-analytics-and-educational-data-mining-towards-communication-and-collaboration-george-siemens-ryan-s-j-d?utm_source=chatgpt.com
- Spector, J. M. (2021). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. *Educational Technology & Society*, 24(1), 1–12. <https://www.jstor.org/stable/26977869>
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2020). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions of AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2020). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), Article 39. <https://d-nb.info/1204837163/34>

CAPÍTULO 5

NUEVAS FUNCIONES DOCENTES Y CAPACIDADES DE LAS INSTITUCIONES

Helmut Alcocer Alvarez
<https://orcid.org/0009-0005-5562-806X>

5.1 INTRODUCCIÓN

Del docente informador al arquitecto del aprendizaje · Habilidades docentes con IA · Transformación institucional

El ejercicio docente se enfrenta hoy a una pregunta que ya no puede postergarse: ¿cuál es el aporte genuino de un educador en una era donde cualquier persona con acceso a internet dispone, de forma instantánea, de un volumen de información que supera con creces lo que un maestro podría transmitir a lo largo de toda su vida profesional? Lejos de ser una provocación, esta pregunta constituye una oportunidad para reflexionar con profundidad sobre qué es lo que verdaderamente hace valioso el acto de enseñar.

La respuesta no consiste en perfeccionar los métodos de siempre, sino en reconocer que el valor del educador se ha reubicado: ha dejado de residir en su condición de intermediario del saber para concentrarse en su capacidad de generar las condiciones que permitan que el aprendizaje se produzca de manera activa, significativa y duradera. Este desplazamiento, aunque aparentemente simple en su formulación, entraña una transformación de fondo en la manera de concebir y ejercer la docencia.

Las páginas que siguen abordan esta transformación desde tres perspectivas complementarias. La primera analiza el tránsito del docente centrado en la transmisión hacia el docente que diseña experiencias: qué

implica ese giro, qué funciones conlleva y qué habilidades lo hacen posible. La segunda profundiza en las exigencias particulares que plantea la enseñanza en entornos donde la inteligencia artificial forma parte estructural del proceso educativo. La tercera examina qué condiciones organizacionales e institucionales resultan indispensables para que este conjunto de transformaciones se consolide no como excepción individual, sino como práctica sostenida y colectiva.

5.1.1 Del educador informador al diseñador de experiencias de aprendizaje

5.1.1.1 Un modelo pedagógico en retirada

Por siglos, la enseñanza se organizó bajo una lógica de escasez del conocimiento. Los libros eran costosos y difíciles de conseguir, los especialistas eran pocos y las barreras geográficas hacían inaccesible una buena parte del saber disponible. En ese escenario, el educador que ocupaba el frente del aula y compartía su conocimiento cumplía una función social de primer orden: era, en términos concretos, el puente indispensable entre el saber y quienes aspiraban a aprenderlo (Tünnermann Bernheim, 2011).

Ese escenario pertenece al pasado. La información disponible en línea excede con amplitud lo que cualquier docente podría transmitir en décadas de trabajo. Los sistemas de lenguaje avanzado responden consultas técnicas con un nivel de detalle notable. Las plataformas educativas ofrecen contenidos en múltiples idiomas, adaptados al ritmo individual de cada aprendiz y disponibles en cualquier momento del día (Filomeno Núñez, 2025; Castro, 2025).

Nada de esto vuelve al docente prescindible. Lo que se vuelve prescindible es una función específica que el docente históricamente desempeñó: la de ser el conducto por el que fluye la información. Lo que permanece vivo y adquiere mayor relevancia que nunca es todo aquello que ninguna tecnología puede reemplazar: contextualizar el conocimiento en función de quienes aprenden, formular preguntas con intención pedagógica, identificar el error subyacente detrás del error visible, acompañar los momentos en que el aprendizaje se vuelve difícil, y construir los vínculos de confianza que hacen posible que alguien se atreva a pensar en voz alta y equivocarse frente a otros.

5.1.1.2. Diseñar una experiencia de aprendizaje: de qué se trata

Hablar de un docente diseñador de experiencias de aprendizaje no es recurrir a una metáfora vacía. Describe algo muy concreto: un educador que no llega al aula preguntándose qué va a explicar, sino preguntándose qué necesita el estudiante para poder aprender. El centro de gravedad del proceso se traslada del contenido hacia el proceso mismo, de la enseñanza hacia el aprendizaje (Castro, 2025; Filomeno, 2024).

Diseñar una experiencia supone poner al estudiante en el centro de la planificación. Implica preguntarse qué sabe ya, qué no ha construido todavía, qué le genera dificultad, qué lo impulsa, qué conexiones puede establecer entre lo nuevo y lo que ya conoce. Supone también elegir con criterio no solo qué enseñar, sino cómo organizar el encuentro entre ese estudiante particular y ese contenido específico: qué problema plantear, qué pregunta generar, qué situación crear para que el aprendizaje no sea un proceso pasivo de recepción, sino uno activo y necesario (Filomeno Núñez, 2025; Zurita, 2024).

Esta concepción de la docencia cuenta con bases teóricas sólidas. El constructivismo sostiene que el aprendizaje no se produce por recepción sino por construcción: aprendemos cuando hacemos algo con el conocimiento, cuando lo conectamos con lo que ya sabemos, cuando lo ponemos a prueba en situaciones concretas (Tünnermann Bernheim, 2011). El socio constructivismo añade que esa construcción se potencia en compañía: en el diálogo con otros, en el intercambio de perspectivas distintas, en la necesidad de explicar y defender lo que uno ha comprendido.

En la práctica, esto transforma casi todos los aspectos del trabajo docente: la planificación, la gestión del tiempo en el aula, los criterios de evaluación, la relación con el error. El docente diseñador no prepara una exposición para mostrar: prepara una secuencia de situaciones para hacer vivir. No habla durante cincuenta minutos seguidos: crea instancias donde quien tiene que hablar, pensar y equivocarse es el estudiante.

"Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su producción o construcción."
Paulo Freire

5.1.1.3. Las nuevas funciones del docente contemporáneo

El giro hacia el diseño de experiencias no implica adoptar un único rol nuevo. Implica moverse dentro de una constelación de funciones que el docente actual necesita poder asumir: a veces de manera simultánea, a veces alternándolas según el momento del proceso y las necesidades del grupo.

Facilitador y mediador de los procesos de aprendizaje

El facilitador no entrega respuestas: formula las preguntas que llevan al estudiante a construirlas. Orienta sin reemplazar, acompaña sin imponer. Esto demanda habilidades de escucha genuina, capacidad de tolerar el silencio productivo, destreza para reformular una pregunta que no está siendo captada y disposición a permitir que el error forme parte del recorrido sin convertirlo en fracaso personal.

En la práctica, facilitar es más exigente que explicar. Explicar tiene un guion predeterminado. Facilitar requiere leer el estado del grupo en tiempo real, reconocer cuándo un estudiante está próximo a una comprensión nueva y cuándo está atrapado en un malentendido que necesita ser desactivado, y tomar decisiones pedagógicas sobre la marcha (Filomeno, 2024; Zurita, 2024).

Diseñador de situaciones y actividades de aprendizaje

El diseñador concibe actividades, proyectos, retos y simulaciones que ubican al estudiante frente a problemas reales o verosímiles. Las metodologías activas —aprendizaje basado en problemas, aprendizaje orientado a proyectos, aula invertida, aprendizaje cooperativo— son las herramientas de esta función. Lo que las articula no es la técnica en sí, sino la intención pedagógica que las sostiene: crear situaciones donde aprender resulte necesario porque hay algo genuinamente en juego (ID Docente, s.f.; Prezi, s.f.).

Tutor y acompañante socioemocional

El aprendizaje no es exclusivamente un proceso cognitivo. Es también emocional, motivacional e identitario. Los estudiantes aprenden mejor cuando se sienten seguros, cuando perciben que equivocarse no los dejará en ridículo, cuando tienen la certeza de que el docente los reconoce como personas y no únicamente como indicadores de rendimiento. El tutor acompaña trayectorias individuales, conoce a sus estudiantes lo suficiente

como para notar cuándo algo no está funcionando, y sabe distinguir cuándo la dificultad es académica y cuándo responde a algo que la institución educativa no puede resolver por sí sola.

Arquitecto de entornos de aprendizaje

El espacio educativo ya no se limita al salón físico. Incluye también la plataforma virtual, el entorno de colaboración en línea, el repositorio de materiales, los canales de intercambio asincrónico. El docente arquitecto diseña ese entorno como un conjunto coherente, pensando en cómo sus distintos componentes se articulan para favorecer el aprendizaje. Eso abarca decisiones sobre accesibilidad, organización del espacio, selección de herramientas y configuración de s de participación (Universidad de Artemisa, s.f.; Filomeno Núñez, 2025).

Agente de transformación e investigador de su propia práctica

Un docente que reflexiona de manera sistemática sobre lo que hace, que registra lo que funciona y lo que no, que comparte sus experiencias con colegas y está dispuesto a modificar lo que no produce los resultados esperados, constituye un recurso de enorme valor para cualquier institución. La investigación-acción, la participación en comunidades de práctica y la documentación de experiencias pedagógicas son expresiones concretas de una función que convierte la docencia en una práctica intelectual viva (Castro, 2025).

5.1.1.4 Habilidades para el diseño de experiencias educativas

Estas funciones exigen competencias que van más allá del dominio de la disciplina. La literatura especializada identifica al menos cuatro dimensiones centrales:

Diseño pedagógico. La capacidad de planificar experiencias coherentes con los objetivos del curso, el perfil del estudiantado y el contexto institucional. Incluye saber elegir metodologías activas y articularlas en secuencias que progresen en complejidad, sin perder de vista la equidad y la diversidad del grupo (Filomeno, 2024; Castro, 2025).

Integración reflexiva de tecnologías. No el uso tecnológico por el uso mismo, sino la capacidad de seleccionar herramientas en función de lo que pedagógicamente se quiere lograr, evaluando sus limitaciones y acompañando a los estudiantes en un aprovechamiento crítico y ético de las mismas (Filomeno Núñez, 2025).

Evaluación con función formativa. El diseño de evaluaciones que no solo midan, sino que enriquezcan el proceso de aprendizaje. La evaluación abandona su rol de cierre del ciclo y se convierte en parte constitutiva de él: una fuente de información tanto para el estudiante como para el docente que orienta las decisiones pedagógicas cotidianas (ID Docente, s.f.).

Competencia socioemocional. La capacidad de generar ambientes donde los estudiantes se sientan seguros para asumir riesgos intelectuales, formular preguntas, sostener posiciones impopulares y equivocarse sin consecuencias irreparables. Un ambiente psicológicamente seguro no es un ambiente sin exigencia: es uno donde la exigencia tiene sentido porque el error es aprovechado como oportunidad de aprendizaje, no penalizado como signo de incapacidad.

5.2 Competencias docentes para programas con IA integrada

5.2.1 Un escenario educativo que redefine las reglas

La inteligencia artificial ha dejado de ser un tema de discusión teórica para convertirse en una presencia cotidiana en la vida de estudiantes y docentes. Los asistentes conversacionales, los sistemas de tutoría inteligente, las plataformas de analítica educativa, los generadores de contenido y las herramientas de evaluación automatizada ya forman parte —o están en proceso de integrarse— del ecosistema de muchos programas educativos.

Esta presencia genera exigencias que no pueden reducirse al simple aprendizaje de herramientas. Un docente que emplea plataformas de IA sin entender sus principios de funcionamiento, sus limitaciones estructurales y sus implicaciones éticas está tomando decisiones pedagógicas importantes sin el sustento necesario para tomarlas con rigor. La comprensión básica de cómo opera la IA no es un asunto técnico reservado a especialistas: forma parte de la responsabilidad profesional del educador en el siglo XXI (UNESCO, 2024).

5.2.2 Las cinco dimensiones de la competencia docente en IA

Los marcos internacionales de referencia —entre los que se destaca el desarrollado bajo el impulso de la UNESCO— organizan las habilidades docentes en IA en cinco dimensiones que funcionan como hoja de ruta para comprender qué necesita saber y poder hacer un educador que

trabaja en programas con IA integrada de forma sistemática " (UNESCO, 2024).

Tabla 5.1

Dimensiones que se trabajan en programas con IA.

Dimensión	Traducción en la práctica docente
Perspectiva centrada en lo humano	Emplear la IA al servicio del aprendizaje y el bienestar. Evaluar con criterio su impacto. Priorizar el vínculo pedagógico por encima de la automatización.
Ética aplicada a la IA	Entender qué datos recopilan las plataformas, identificar sesgos algorítmicos, establecer políticas de uso para los estudiantes y proteger su privacidad.
Bases conceptuales y aplicaciones	Manejar conceptos fundamentales del aprendizaje automático, distinguir tipos de herramientas y sus límites, interpretar con criterio los informes que generan.
Pedagogía de la IA	Seleccionar herramientas adecuadas pedagógicamente, diseñar actividades que las aprovechen, interpretar datos de aprendizaje sin delegar el juicio docente.
IA para el desarrollo profesional	Usar la IA para el propio crecimiento: reflexión sobre la práctica, co-diseño de materiales, actualización continua y participación en comunidades docentes.

Perspectiva centrada en lo humano

La primera dimensión no es de naturaleza técnica, sino filosófica. Se refiere a la disposición fundamental de emplear la IA como instrumento al servicio del aprendizaje, y no como un fin en sí misma. Un docente con esta perspectiva se pregunta constantemente si la herramienta que está utilizando efectivamente mejora el aprendizaje, si incluye a todos los estudiantes o beneficia a algunos en detrimento de otros, si refuerza la autonomía del aprendiz o fomenta una dependencia que lo limita.

Esta dimensión incluye la capacidad de ayudar a los propios estudiantes a construir esa mirada crítica: comprender el impacto social de la automatización, reconocer las brechas de acceso y cuestionar la aparente neutralidad de los sistemas tecnológicos.

Ética de la IA en el entorno educativo

La segunda dimensión aborda principios éticos, marcos normativos y buenas prácticas relacionadas con el uso de datos y sistemas inteligentes en educación. Esto implica comprender qué datos recogen las plataformas, cómo se almacenan y quién accede a ellos; detectar posibles sesgos en sistemas de recomendación o evaluación automatizada; y establecer políticas claras con los estudiantes sobre qué está permitido, qué constituye deshonestidad académica y cómo citar el uso de herramientas de IA.

La ética de la IA no es un tema que se aborda una única vez. Es una conversación permanente que evoluciona a medida que evolucionan las herramientas y los contextos en que se despliegan.

Bases conceptuales que permiten decidir con criterio

Entender cómo funciona la IA no equivale a formarse como desarrollador. Significa comprender los conceptos fundamentales que permiten emplearla con rigor: qué es el aprendizaje automático, cómo se entrenan los modelos, por qué los sistemas pueden cometer errores y de qué tipos, qué diferencias existen entre distintas categorías de herramientas. Ese conocimiento habilita mejores decisiones sobre qué usar, cómo interpretar sus resultados y qué explicar a los estudiantes acerca de las herramientas que comparten.

Pedagogía de la IA: integrar con propósito

La cuarta dimensión es la que más directamente incide en el trabajo cotidiano. Integrar IA con propósito pedagógico significa poder seleccionar y validar herramientas adecuadas para una disciplina y un nivel específicos; diseñar actividades que aprovechen lo que la IA hace bien —retroalimentación inmediata, práctica adaptativa, generación de variaciones— sin pedirle aquello que no puede ofrecer, como comprender el contexto emocional de un estudiante o valorar la originalidad de un proceso creativo.

La analítica educativa —los datos sobre tiempos de uso, patrones de error, niveles de participación— es un insumo valioso que los sistemas de IA ponen a disposición del docente. Interpretarlos con criterio pedagógico, articulándolos con la observación cualitativa directa, es una

habilidad que requiere formación específica y que ningún algoritmo puede ejercer en lugar del educador.

IA para el propio desarrollo profesional

La quinta dimensión cierra el ciclo volviendo al docente como sujeto de aprendizaje. Los asistentes de escritura, las plataformas de formación personalizada, los sistemas de retroalimentación sobre materiales didácticos y las redes de colaboración docente mediadas por tecnología pueden enriquecer la práctica profesional cuando se emplean con reflexión y sentido crítico.

5.2.3 Habilidades transversales para entornos con IA

Más allá de las cinco dimensiones del marco internacional, la experiencia acumulada en programas con IA integrada permite identificar capacidades transversales que los docentes necesitan, independientemente de la disciplina o el nivel en que se desempeñen.

Alfabetización en IA y pensamiento crítico tecnológico. Saber usar no es suficiente: es necesario poder analizar las herramientas de manera crítica, identificar sus limitaciones y posibles efectos no deseados, y acompañar a los estudiantes en ese mismo proceso. Esta capacidad es el fundamento de un uso responsable (UNESCO, 2024).

Gestión e interpretación de datos educativos. Las plataformas modernas generan información detallada sobre el comportamiento de los estudiantes. Interpretarla con criterio pedagógico —sin reducir a las personas a sus métricas— exige formación específica y una disposición reflexiva permanente (UNESCO, 2024).

Diseño instruccional adaptativo. La capacidad de planificar experiencias que se ajusten a diferentes ritmos y puntos de partida cobra nueva relevancia cuando la IA ofrece herramientas para personalizarlo. Sin embargo, hay que cuidar el equilibrio: un exceso de individualización puede fragmentar la experiencia colectiva que hace del aula algo más que la suma de aprendizajes individuales.

Comunicación con los estudiantes sobre el papel de la IA. Los estudiantes necesitan entender qué hace la herramienta que están usando, por qué el docente la eligió, qué limitaciones tiene y cómo apropiarse de ella sin que ella los controle a ellos (UNESCO, 2024). Esta conversación,

cuando ocurre con honestidad, es en sí misma una poderosa oportunidad de aprendizaje.

5.2.4 Habilidades según la etapa del proceso formativo

En el diseño del programa

Durante la fase de diseño, el docente necesita identificar qué resultados de aprendizaje pueden apoyarse con IA y cuáles no. No toda competencia se presta al soporte tecnológico: el juicio profesional, la empatía y el razonamiento ético son capacidades que la IA puede ayudar a ejercitar, pero que no puede reemplazar ni evaluar con la profundidad requerida. La coherencia entre objetivos, metodologías, herramientas y evaluación —lo que la pedagogía denomina alineación constructiva— es una responsabilidad de diseño que no puede delegarse al sistema.

En la implementación

Durante la puesta en marcha, el docente necesita gestionar entornos complejos: administrar tiempos cuando parte del grupo trabaja con una simulación mientras otro recibe retroalimentación directa; intervenir cuando la herramienta genera una respuesta incorrecta o descontextualizada; detectar cuándo un estudiante está usando la IA para eludir el aprendizaje en lugar de profundizarlo, y redirigirlo sin que esa intervención resulte punitiva.

En la evaluación del impacto

Al cerrar el ciclo, el docente necesita evaluar con honestidad si la IA efectivamente mejoró el aprendizaje o si introdujo dificultades sin compensarlas con beneficios claros. Esta evaluación requiere criterios previos definidos, evidencias sistemáticas y disposición real a modificar el diseño si los resultados no respaldan las decisiones tomadas. La actualización permanente —revisar el ecosistema de herramientas, atender los cambios normativos, ajustar en función de la evidencia— es parte constitutiva del ejercicio profesional en este contexto.

5.2.5 Formación docente y gestión del cambio institucional

Por qué la formación aislada no produce transformación

Uno de los errores más frecuentes en los procesos de innovación educativa consiste en creer que basta con formar a los docentes para que el cambio se produzca. Se organiza un taller de metodologías activas, un

seminario sobre IA educativa, un curso de evaluación formativa, y luego se espera que los docentes formados transformen sus aulas.

La razón es estructural: los docentes no trabajan en el vacío. Lo hacen en instituciones con culturas organizacionales específicas, con estructuras que pueden facilitar u obstaculizar la innovación, con colegas cuyas prácticas generan normas implícitas sobre lo que se espera, y con condiciones materiales que determinan qué es posible hacer en la práctica concreta. Un docente que regresa entusiasmado de un programa de formación y no encuentra ni tiempo, ni recursos, ni respaldo institucional para implementar lo aprendido no solo no transforma su práctica: aprende que intentar cambiar no vale la pena.

Por eso, la formación del profesorado y la gestión del cambio institucional son dos caras de una misma moneda. Hablar de una sin atender la otra equivale a construir sobre cimientos inestables (UNESCO, 2024).

5.2.6 Características de la formación que genera cambio real

Décadas de investigación sobre desarrollo profesional docente permiten identificar con claridad qué distingue a la formación que efectivamente transforma las prácticas de aula de la que se olvida a los pocos días de finalizada (UNESCO, 2024).

Continuidad en el tiempo. Los programas puntuales tienen un impacto marginal. La formación que genera cambio duradero se extiende a lo largo del tiempo, crea oportunidades de aplicación progresiva y ofrece acompañamiento durante el proceso de implementación. Esto no significa que los docentes deban estar permanentemente en cursos formales; significa que el aprendizaje profesional es un proceso continuo que necesita ser sostenido de manera institucional.

Articulación con problemas reales. La formación más efectiva es la que parte de las dificultades concretas que los docentes enfrentan: el grupo que no logra comprender ciertos conceptos, la evaluación que no mide lo que debería, el entorno digital que no se está aprovechando plenamente. Cuando la formación responde a preguntas genuinas, los docentes la reciben con una motivación cualitativamente distinta a la que generan los programas diseñados desde arriba sin consulta previa.

Enfoque colaborativo. El aprendizaje profesional se produce de manera especialmente poderosa entre pares: en los grupos de reflexión sobre situaciones reales, en los proyectos de innovación que se diseñan e implementan en equipo, en las conversaciones que ocurren cuando docentes con experiencias distintas analizan juntos un mismo desafío pedagógico. Las comunidades de práctica representan uno de los formatos de mayor impacto documentado.

Integración de teoría, práctica y reflexión. Los programas que solo transmiten marcos conceptuales sin conectarlos con la práctica concreta tienen escaso impacto duradero. Los que solo ofrecen técnicas sin fundamentarlas producen aplicaciones mecánicas que se derrumban cuando el contexto cambia. La formación más efectiva crea ciclos de ida y vuelta entre el hacer y el reflexionar sobre lo que se hace.

5.3 Capacidades institucionales que hacen posible el cambio

Así como existen características de la formación que la hacen efectiva, hay capacidades institucionales que determinan si esa formación puede convertirse en transformación real o queda reducida a buenas intenciones que no encuentran terreno fértil.

5.3.1 Visión pedagógica compartida y gobernanza coherente

Las instituciones que logran transformaciones sostenidas suelen tener algo en común: saben a dónde quieren llegar y ese saber está genuinamente compartido, no solo declarado en documentos estratégicos. Un proyecto educativo explícito que priorice la calidad del aprendizaje, la equidad y el uso responsable de la tecnología es lo que da coherencia a las iniciativas de formación y permite resistir la tentación de importar modas pedagógicas sin criterio propio.

Las políticas institucionales alineadas con estándares de calidad y acreditación —resultados de aprendizaje claros, perfiles de egreso coherentes, mecanismos de evaluación del desempeño— crean el marco dentro del cual el desarrollo profesional docente adquiere dirección y sentido (UNESCO, 2024).

5.3.2 Sistemas sólidos de desarrollo profesional

Una institución que se toma en serio el desarrollo de sus docentes no lo deja librado a la iniciativa personal. Diseña un sistema: un conjunto articulado de programas de formación, espacios de reflexión colectiva,

mecanismos de acompañamiento y reconocimiento de la innovación. Ese sistema incluye tiempo protegido —uno de los recursos más escasos en la docencia— para que los educadores puedan formarse, experimentar, documentar y compartir lo aprendido.

Las comunidades de práctica y las mentorías entre pares son formatos de alto impacto que requieren inversión institucional específica: tiempos en el horario, espacios físicos o virtuales habilitados y reconocimiento formal de la participación (UNESCO, 2024).

5.3.3 Infraestructura y soporte tecnológico

La incorporación de IA en la enseñanza requiere infraestructura adecuada: conectividad confiable, plataformas que funcionen correctamente, dispositivos accesibles para todos los estudiantes y soporte técnico disponible cuando se necesita. Sin esa base, las iniciativas de innovación tecnológica se convierten rápidamente en fuentes de frustración.

Pero la infraestructura sola no es suficiente. Necesita ir acompañada de políticas claras sobre uso de datos, privacidad y seguridad, especialmente cuando se trabaja con herramientas de IA que procesan información sensible. Una institución que incorpora tecnología sin marcos éticos explícitos está cediendo a los proveedores decisiones que corresponden a la propia comunidad educativa (UNESCO, 2024).

5.3.4 Políticas de equidad, inclusión y bienestar

Las instituciones que demandan a sus docentes ejercer roles de tutoría socioemocional y diseño de experiencias inclusivas necesitan acompañar ese mandato con recursos concretos: estrategias de atención a la diversidad, programas de apoyo psicosocial y mecanismos para detectar tempranamente situaciones de vulnerabilidad. No es posible exigir a un docente que ejerza un rol de acompañamiento integral si la institución no le proporciona los medios y el respaldo para hacerlo de manera efectiva.

5.3.5 Liderazgo pedagógico distribuido

El liderazgo que sostiene el cambio educativo no es el del directivo que decide desde arriba y comunica hacia abajo. Es el liderazgo distribuido: la capacidad institucional de cultivar y reconocer el liderazgo pedagógico en sus docentes, de crear estructuras donde esos liderazgos puedan articularse y potenciarse mutuamente. Esto no implica ausencia de

dirección central; implica que la dirección facilita los liderazgos distribuidos en lugar de monopolizarlos (UNESCO, 2024).

5.4 Obstáculos frecuentes y formas de abordarlos

Ningún proceso de cambio institucional avanza sin encontrar resistencias. Conocerlas no es pesimismo: es la condición para diseñar estrategias que las atiendan con efectividad.

Fragmentación de las políticas de formación. Cuando cada área desarrolla su propio plan sin coordinación, el resultado es una oferta dispersa que consume energías sin producir impacto acumulado. La solución pasa por articular los programas en una estrategia institucional coherente, con prioridades compartidas y seguimiento sistemático.

Escasa participación docente en el diseño. Los docentes que no han sido consultados sobre sus necesidades reales reciben los programas de formación con escepticismo. Involucrarlos en el diagnóstico y el diseño no solo mejora la calidad de los programas: genera apropiación y compromiso genuino.

Limitaciones de tiempo. Es quizás el obstáculo más estructural: un docente con una carga excesiva de cursos no tiene tiempo para reflexionar e innovar si la institución no toma decisiones conscientes para proteger ese tiempo. Sin tiempos reconocidos para la formación y la colaboración, el cambio pedagógico queda a merced de la energía personal de cada individuo.

Resistencias al cambio. No son irracionales ni evitables. Son respuestas comprensibles de personas que han construido identidades profesionales sólidas, que han vivido reformas fallidas y que tienen razones legítimas para desconfiar de nuevas promesas. Abordarlas requiere escucha genuina, reconocimiento de los temores que las sostienen y demostración —no solo declaración— de que el cambio propuesto tiene sentido y cuenta con respaldo institucional real.

5.4.1 La institución que aprende

Una institución educativa que aprende no es aquella donde todo funciona a la perfección. Es aquella donde los errores se reconocen y se analizan, donde las innovaciones se documentan y se evalúan con honestidad, donde el conocimiento que producen los docentes sobre sus propias prácticas es valorado y puesto en circulación. En ese tipo de institución,

el desarrollo profesional no es un evento externo que ocurre periódicamente: es parte del tejido cotidiano de la vida institucional.

En un contexto marcado por la aceleración tecnológica y la creciente diversidad del estudiantado, esta capacidad de aprendizaje institucional no es un privilegio opcional: es una condición de viabilidad pedagógica. Las instituciones que no aprenden quedan atrapadas en prácticas concebidas para un mundo que ya no existe.

5.5 REFLEXIONES FINALES

Enseñar bien hoy: un proyecto colectivo

Este capítulo ha recorrido tres territorios que, en esencia, son uno solo: el territorio de lo que significa enseñar bien en el presente.

El tránsito del docente centrado en la transmisión hacia el docente diseñador de experiencias no es una propuesta abstracta ni una exigencia arbitraria. Es la respuesta razonable a un contexto donde el acceso a la información ha dejado de ser el cuello de botella del aprendizaje, y donde lo que los estudiantes más necesitan no es que alguien les explique lo que podrían buscar por sí solos, sino que alguien les ayude a pensar, a conectar, a crear y a sostenerse cuando el aprendizaje se vuelve arduo.

Las habilidades para trabajar en programas con IA integrada forman parte de esa misma respuesta. No se trata de convertir a cada docente en experto tecnológico. Se trata de que cada educador pueda ejercer su responsabilidad pedagógica y ética en un entorno donde la IA está presente: eligiendo con criterio, protegiendo a sus estudiantes de riesgos reales y aprovechando con genuinidad las oportunidades que la tecnología abre.

Y todo eso es imposible sin instituciones que lo sostengan. La docencia de calidad no surge del heroísmo individual de los buenos maestros: se produce en instituciones que crean las condiciones para que la buena docencia sea posible, reconocida y contagiosa. Instituciones que forman, acompañan y escuchan a sus docentes. Que tienen una visión pedagógica clara. Que saben gestionar el cambio sin perder el rumbo.

"La educación no transforma al mundo. La educación cambia a las personas. Las personas transforman al mundo."

Paulo Freire

5.6 Ideas clave del capítulo

- El valor del docente se ha reubicado: ya no reside en ser el canal de la información, sino en generar las condiciones para que el aprendizaje ocurra de forma activa y con sentido.
- El docente diseñador de experiencias asume funciones de facilitador, diseñador de situaciones, tutor socioemocional, arquitecto de entornos y agente de transformación.
- Las habilidades para esas funciones incluyen diseño pedagógico, integración reflexiva de tecnologías, evaluación con función formativa y acompañamiento socioemocional.
- La incorporación de IA en educación exige competencias organizadas en cinco dimensiones: perspectiva humana, ética de la IA, fundamentos conceptuales, pedagogía de la IA y aprendizaje profesional continuo.
- Esas habilidades se expresan de forma distinta en las fases de diseño, implementación y evaluación de los programas educativos.
- La formación docente efectiva es continua, articulada con problemas reales, colaborativa e integra teoría y práctica reflexiva de manera coherente.
- Las instituciones necesitan visión pedagógica compartida, sistemas de desarrollo profesional, infraestructura tecnológica, políticas de equidad y liderazgo distribuido para sostener el cambio.
- Las resistencias al cambio son comprensibles y deben abordarse con escucha genuina y demostración de respaldo real, no con imposición.
- La transformación educativa es un proyecto colectivo: docentes que crecen en instituciones que crecen con ello.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, P. (2025, 2 de junio). *El docente como diseñador de experiencias formativas en entornos digitales*. Observatorio USS. <https://n9.cl/28ph4>
- Filomeno, M. (2024, 5 de junio). *Facilitador y diseñador de experiencias de aprendizaje: El rol del docente en la era digital*. Universidad Franz Tamayo (Unifranz). <https://unifranz.edu.bo/blog/dia-del-maestro-facilitador-y-disenador-de-experiencias-de-aprendizaje-docente-en-la-era-digital/>

- Filomeno Núñez, M. J. (2025, 11 de agosto). *El docente digital dejó de enseñar contenidos para diseñar experiencias únicas de aprendizaje*. Universidad Franz Tamayo (Unifranz). <https://unifranz.edu.bo/blog/el-docente-digital-dejo-de-ensenar-contenidos-para-disenar-experiencias-unicas-de-aprendizaje/>
- ID Docente. (s.f.). *El rol del docente en las metodologías activas*. <https://iddocente.com/el-rol-del-docente-en-las-metodologias-activas/>
- Prezi. (s.f.). *Aprendizaje cooperativo*. <https://prezi.com/p/cjbfdkpkemql/aprendizaje-cooperativo/>
- Tünnermann Bernheim, C. (2011). *El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes*. Rehue ONG. <http://www.rehueong.com.ar/sites/default/files/2024-03/El%20constructivismo%20y%20el%20aprendizaje%20de%20los%20estudiantes,%20Carlos%20T%C3%BCnnermann%20Bernheim.pdf>
- Universidad de Artemisa. (s.f.). *Foro de discusión: Rol del docente en entornos virtuales de aprendizaje*. <https://uva.uart.edu.cu/mod/forum/discuss.php?d=41>
- UNESCO. (2024). *Marco de competencias en inteligencia artificial para docentes*. UNESCO.
- Zurita, L. (2024, 18 de noviembre). *Facilitador y diseñador de experiencias de aprendizaje: El rol del docente en la era digital*. Brújula Digital. <https://www.brujuladigital.net/vision-sostenible/buenas-practicas/2024/11/18/facilitador-y-disenador-de-experiencias-de-aprendizaje-el-rol-del-docente-en-la-era-digital-39874>

CAPÍTULO 6

GOBERNANZA, ÉTICA Y REGULACIÓN DE LA IA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

José Wilson Gómez Cumpa

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Perú.

<https://orcid.org/0000-0001-7071-6248>

correo: jgomezc@unprg.edu.pe

María Margarita Fanning Balarezo

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Perú.

<https://orcid.org/0000-0002-2666-4935>

correo: mafabbibg@unprg.edu.pe

Carol Beatriz Bao Ratzemberg

Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. Perú.

<https://orcid.org/0000-0003-4205-7446>

correo: cbaoratzemberg@unsm.edu.pe

6.1 INTRODUCCIÓN

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior ha transitado, en pocos años, de la incorporación de herramientas auxiliares hacia la configuración de una infraestructura que reconfigura procesos académicos centrales: admisión, evaluación, acompañamiento estudiantil, gestión curricular y certificación de competencias. Este desplazamiento no es meramente tecnológico; es institucional. Cuando los sistemas de IA producen recomendaciones que influyen sobre trayectorias formativas, asignan alertas tempranas o retroalimentan tareas de manera automatizada, la universidad ya no administra únicamente tecnología:

administra consecuencias sobre derechos, oportunidades y legitimidad académica.

En este nuevo escenario, la pregunta decisiva deja de ser "¿conviene usar IA?" para convertirse en "¿bajo qué arquitectura de gobernanza se integra?", "¿qué evidencia respalda su uso?" y "¿cómo se protegen los derechos de quienes pueden verse afectados por decisiones algorítmicas?". La gobernanza, la ética y la regulación no son capas adicionales sobre la tecnología: son condiciones de posibilidad para que la IA sea educativamente legítima, jurídicamente defendible y socialmente confiable.

Este capítulo propone un marco analítico y operativo para que las instituciones de educación superior puedan diseñar, evaluar y gobernar sus ecosistemas de IA. Se organiza en torno a cuatro ejes articulados: la gobernanza académica en entornos inteligentes, la ética y la rendición de cuentas como ciclo continuo de legitimidad institucional, la regulación y las políticas públicas con atención especial al contexto latinoamericano, y la autonomía universitaria como condición estratégica del uso responsable de IA.

6.2 Marco teórico y fundamentación conceptual

El análisis que desarrolla este capítulo se apoya en tres marcos normativos internacionales complementarios que constituyen el estado del arte en gobernanza de sistemas de IA. El primero es el Marco de Gestión de Riesgos de Inteligencia Artificial del NIST (AI RMF 1.0), que propone un ciclo de gestión organizado en cuatro funciones interrelacionadas: gobierno, mapeo, medición y gestión, aplicables a lo largo del ciclo de vida completo del sistema (NIST, 2023). El segundo es la norma ISO/IEC 42001:2023, que establece los requisitos para un sistema de gestión de inteligencia artificial aplicable a organizaciones que desarrollan o utilizan sistemas de IA, complementada por la ISO/IEC 23894:2023, orientada específicamente a la gestión de riesgos de IA (ISO/IEC, 2023a; ISO/IEC, 2023b). El tercero es el conjunto de Principios sobre IA de la OCDE, que enfatiza la transparencia, la explicabilidad y la rendición de cuentas como condiciones de la IA confiable, y que ha sido adoptado como referencia por más de cincuenta gobiernos (OECD, 2023).

Sobre esta base normativa se articulan tres conceptos centrales que estructuran el análisis. El primero es la gobernanza por capas: concibe los

sistemas de IA como arquitecturas compuestas —datos, modelos, reglas de decisión, interfaces, auditoría— en las que cada capa tiene responsables, controles y evidencias trazables propias. Este enfoque supera la lógica de autorizar o rechazar herramientas para abrazar una lógica de gestión de portafolio institucional. El segundo concepto es la proporcionalidad del riesgo, principio según el cual las obligaciones de gobernanza se escalan en función del nivel de consecuencia potencial del sistema sobre derechos y oportunidades de las personas; en el dominio educativo, esto significa que los sistemas que determinan admisiones o certificaciones exigen un estándar de control radicalmente distinto al de un asistente de búsqueda bibliográfica. El tercer concepto es la rendición de cuentas como ciclo continuo (*accountability loop*), que convierte incidentes y resultados de auditoría en insumos para la mejora de política, cerrando el ciclo con aprendizaje institucional verificable (NIST, 2023; ISO/IEC, 2023a; OECD, 2023).

La literatura especializada en el campo advierte que estos marcos normativos son condición necesaria pero no suficiente para la gobernanza efectiva. La brecha entre principios éticos declarados y prácticas institucionales verificables constituye el principal desafío de la gobernanza ética contemporánea (Holmes et al., 2021; UNESCO, 2021). En el contexto latinoamericano e iberoamericano, esta brecha se amplifica por condiciones estructurales específicas: inversión insuficiente en capacidades de evaluación de riesgos, escasa regulación vinculante de nivel sectorial en la mayoría de los países y dependencia tecnológica respecto a proveedores externos con limitada adaptabilidad a los contextos lingüísticos y culturales de la región (Medina-Zuta et al., 2025; Levy-Yeyati, 2025).

Dos tensiones conceptuales merecen atención especial como punto de partida del análisis. La primera es la tensión entre transparencia y privacidad: abrir el libro de un sistema de IA puede revelar datos personales sensibles o estrategias de modelado que, conocidas, permiten manipulaciones adversariales. La gobernanza ética debe diseñar mecanismos de transparencia contextualmente pertinentes —suficientes para legitimar decisiones sin exponer datos protegidos— y no puede resolverse mediante fórmulas universales. La segunda tensión es entre precisión predictiva y explicabilidad: los modelos con mayor precisión estadística suelen ser los menos interpretables para actores no técnicos.

En contextos educativos donde las decisiones afectan trayectorias personales, la prioridad institucional debería inclinarse hacia sistemas interpretables, porque la legitimidad académica depende de que las decisiones puedan ser explicadas, entendidas y contestadas por quienes las reciben (Holmes et al., 2021).

6.3 METODOLOGÍA

Dado el carácter normativo y propositivo del capítulo, se adoptó una metodología de revisión comparada de marcos regulatorios internacionales y análisis documental de políticas institucionales emergentes (2023–2026). Se triangularon fuentes primarias (AI Act 2024, NIST AI RMF 1.0, ISO/IEC 42001/23894 y UNESCO 2021) con informes sectoriales y técnicos (OCDE, UNESCO IESALC, TEQSA y BID) y literatura académica sobre gobernanza ética de IA en educación superior. El procedimiento permitió construir un marco operativo de gobernanza por capas, escalable según madurez institucional y contextualizado para las condiciones estructurales de América Latina y el Sur Global. Al tratarse de una revisión documental sin intervención con personas, animales o plantas, no requirió aprobación de comité de ética; no obstante, se aplicaron criterios de trazabilidad, citación responsable y uso de fuentes verificables.

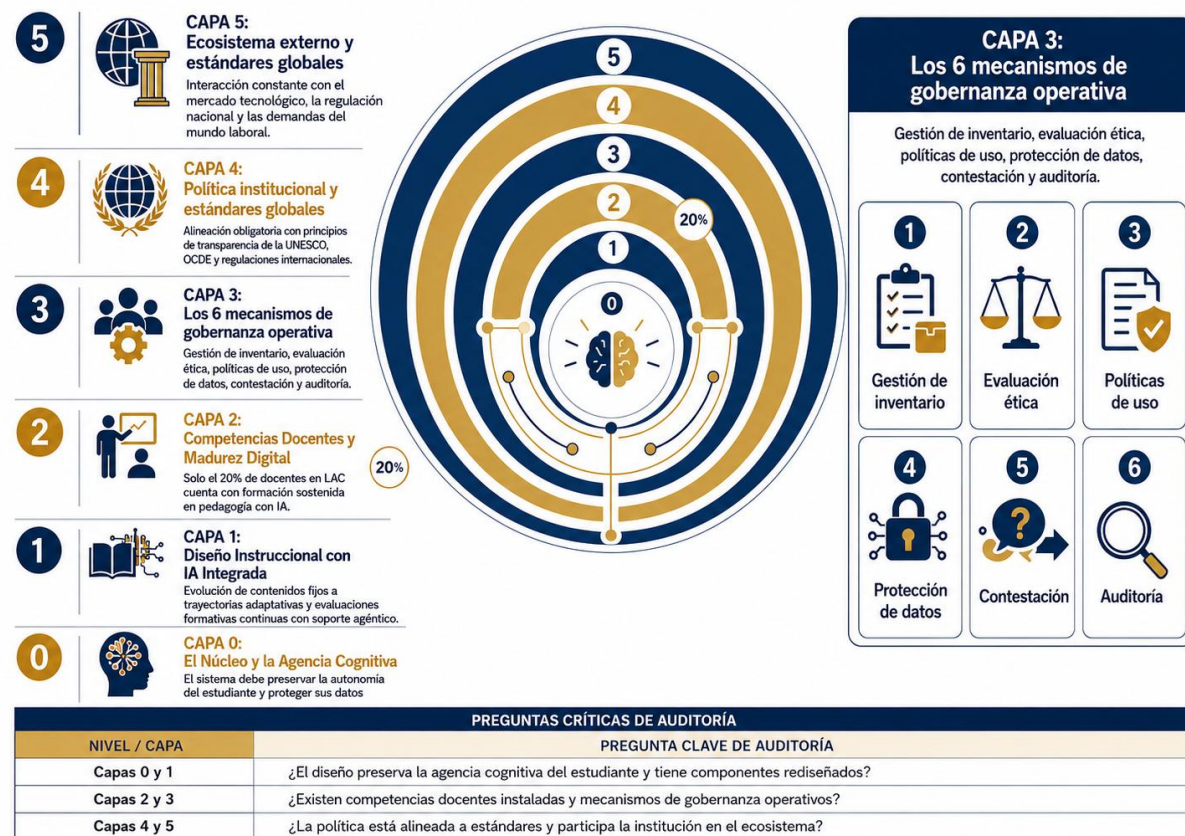
6.4 Gobernanza académica en entornos inteligentes

6.4.1 Del control de herramientas al gobierno de sistemas

La gobernanza de la IA en la universidad no puede reducirse a la autorización de aplicaciones específicas. Las arquitecturas tecnológicas actuales son sistemas compuestos: datos institucionales, modelos predictivos o generativos, reglas de decisión, interfaces de interacción y capas de automatización conviven en un mismo flujo que produce recomendaciones, alertas y decisiones con impacto sobre los estudiantes. Gobernar estos sistemas exige una lógica de capas —datos, integración, modelos, reglas de decisión, interfaces, auditoría— en la que cada capa tiene responsables, puntos de control y evidencias trazables (NIST, 2023; ISO/IEC, 2023a). La Figura 6.1 representa esta arquitectura por capas y sus controles transversales.

Figura 6.1

Mapa de gobernanza: arquitectura formativa inteligente por capas



Nota. Elaboración propia a partir de marcos de gestión y riesgo para sistemas de IA (NIST, 2023; ISO/IEC, 2023a, 2023b) y orientaciones de gobernanza de datos y tecnología en ecosistemas educativos (OECD, 2023). La figura muestra el flujo desde la capa de datos hasta la capa de auditoría, con el arco de gobernanza transversal y el piso de derechos y bienestar.

La transición desde una lógica de "proyectos" aislados hacia una gestión de "portafolio" institucional resulta indispensable. Una universidad no adopta IA una única vez; construye, a lo largo del tiempo, un conjunto creciente de casos de uso que incluyen herramientas propias, plataformas de terceros, integraciones con sistemas de gestión académica y aplicaciones de uso informal. Sin un inventario institucional activo, clasificado por criticidad y con responsables asignados, la gobernanza se vuelve ilusoria: los riesgos se multiplican sin control y la rendición de cuentas queda fragmentada (OECD, 2023).

6.4.2 La irrupción de la IA agéntica y sus nuevas exigencias

El ecosistema universitario ha comenzado a incorporar sistemas de IA agéntica: modelos capaces de razonar, planificar subobjetivos y ejecutar

acciones con relativa autonomía, como gestionar alertas de deserción, responder consultas complejas de estudiantes o participar en la revisión preliminar de trabajos. Esta autonomía extendida intensifica las demandas de gobernanza en tres dimensiones críticas.

Trazabilidad de acciones agénticas. Cuando un agente de IA opera en nombre de la institución, sus acciones deben ser atribuibles: cada intervención —un cambio de registro, una notificación, una recomendación— debe quedar vinculada a un agente identificado, con registros de auditoría que permitan reconstruir decisiones ante cualquier reclamación o revisión.

Delimitación del espacio de acción. Antes del despliegue, la institución debe definir explícitamente qué puede y qué no puede hacer el sistema, restringiendo su acceso a recursos y datos según el principio de privilegio mínimo. Esta delimitación no es solo técnica; es una decisión de política institucional con consecuencias sobre derechos.

Puntos de control humano obligatorio. En acciones irreversibles —emisión de calificaciones definitivas, actuaciones disciplinarias, comunicaciones con consecuencias legales o académicas— la aprobación humana debe ser condición sine qua non, no una opción configurable que el proveedor puede desactivar.

6.4.3 Estructuras institucionales para la gobernanza operativa

La gobernanza se materializa en estructuras organizacionales con capacidad real de decisión. La experiencia comparada sugiere un diseño mínimo con separación de funciones para evitar conflictos entre quienes promueven el despliegue y quienes verifican el riesgo:

1. Un comité de IA educativa con mandato para autorizar, condicionar, restringir o suspender casos de uso según criticidad y riesgo, con criterios explícitos de decisión.
2. Roles diferenciados: patrocinio rectoral para coherencia estratégica; responsables de caso de uso en unidades académicas; gestores de datos para calidad, acceso y retención; responsables técnicos para desempeño y seguridad; asesoría jurídica; y auditoría interna con función independiente.
3. Un liderazgo pedagógico con capacidad efectiva de decisión sobre criterios de uso, evaluación y salvaguardas de integridad académica, porque la principal amenaza en arquitecturas formativas no siempre

es técnica: frecuentemente es la degradación silenciosa de la calidad evaluativa (UNESCO, 2021).

Las políticas institucionales deben operar como sistema integrado, no como colección de documentos sin articulación: política de uso de IA en docencia y evaluación; gobernanza de datos educativos; gestión de proveedores y tecnología; seguridad informática; y rendición de cuentas con garantías institucionales explícitas (ISO/IEC, 2023a; ISO/IEC, 2023b).

6.5 Ética, transparencia y rendición de cuentas

6.5.1 Principios éticos en tensión: del catálogo a la operación

La literatura especializada converge en un núcleo de principios para la IA educativa: justicia y no discriminación, transparencia y explicabilidad, privacidad y protección de datos, responsabilidad con control humano significativo, y protección especial de grupos vulnerables (Holmes et al., 2021; UNESCO, 2021). Sin embargo, la experiencia institucional advierte que este catálogo resulta insuficiente cuando permanece "solo en papel". La brecha de implementación entre principios declarados y prácticas verificables constituye el principal desafío de la gobernanza ética contemporánea.

6.5.2 El ciclo de rendición de cuentas: de la declaración a la práctica

La rendición de cuentas no es un acto puntual de transparencia, sino una capacidad organizacional sostenida en el tiempo. La Tabla 6.1 sintetiza seis etapas de un ciclo operativo de rendición de cuentas para la IA educativa y las evidencias mínimas requeridas en cada una.

Tabla 6.1

Ciclo de rendición de cuentas para IA educativa

Estación del ciclo	Pregunta de control	Evidencia mínima	Responsable principal
1. Inventario y propósito	¿Qué sistema de IA se usa y para qué finalidad institucional?	Ficha de caso de uso, finalidad, responsable asignado e inventario actualizado.	Unidad académica y comité de IA educativa
2. Evaluación previa	¿Qué derechos, datos o trayectorias pueden verse afectados?	Matriz de criticidad, evaluación de impacto y criterios de proporcionalidad.	Comité de IA, asesoría jurídica y responsable técnico

Estación del ciclo	Pregunta de control	Evidencia mínima	Responsable principal
3. Documentación y transparencia	¿Cómo se informa el uso y cómo se registra el funcionamiento?	Política de uso, registro de datos/modelo, aviso a usuarios y trazabilidad básica.	Responsable del sistema y gestor de datos
4. Supervisión y monitoreo	¿Cómo se verifica desempeño, sesgos e incidentes durante el uso?	Indicadores, bitácoras, reportes de incidentes y auditorías periódicas.	Equipo técnico y auditoría interna
5. Contestación y reparación	¿Cómo puede una persona afectada impugnar una salida algorítmica?	Procedimiento de revisión, instancia humana, plazos y mecanismo de reparación.	Unidad académica, defensoría o asesoría jurídica
6. Mejora continua	¿Cómo se actualizan las políticas a partir de incidentes y auditorías?	Informe de mejora, actualización normativa y ajuste de modelos o procesos.	Comité de IA educativa y alta dirección

Nota. Elaboración propia con base en NIST (2023), ISO/IEC (2023a), OECD (2023), UNESCO (2021) y Holmes et al. (2021).

6.5.3 Integridad académica en la era de la IA generativa

La IA generativa ha alterado de forma estructural el equilibrio entre lo que se evalúa (aprendizajes), lo que se produce (evidencias) y lo que se infiere (logro y autoría). Cuando un sistema puede redactar, resumir o resolver problemas con resultados plausibles, la integridad académica deja de ser un asunto periférico de disciplina estudiantil para convertirse en un componente de calidad institucional: determina si la universidad puede sostener credenciales confiables y trayectorias formativas legítimas (Miao & Holmes, 2023).

La respuesta institucional más sólida no radica en la vigilancia reactiva sino en el "diseño de confianza": rediseñar la evaluación de modo que el aprendizaje sea observable independientemente del uso de IA. Esto implica avanzar hacia la evaluación auténtica y por proceso —hitos intermedios, versiones, defensas orales breves, bitácoras reflexivas, prototipos— donde el estudiante demuestra decisiones, justificaciones e iteraciones, no solo entrega un resultado final. Implica también distinguir entre tareas donde la IA puede ser un colaborador formativo legítimo y tareas donde la institución necesita evidencia directa de competencia, por su criticidad en términos de progresión, licenciamiento o acreditación.

El modelo de las "dos vías" (ver Figura 6.2) de evaluación propone combinar evaluaciones seguras (presenciales, supervisadas, sin mediación tecnológica no autorizada) con evaluaciones abiertas y auténticas que integran la IA como herramienta de ideación, con declaración obligatoria de uso y reflexión sobre el proceso de co-creación. Cada titulación necesita un plan de evaluación que equilibre ambas vías, actuando como el artefacto de gobernanza principal para acreditación y aseguramiento de calidad (NIST, 2023; TEQSA, 2024).

Figura 6.2

Modelo de las dos vías de evaluación en la era de la IA generativa



Nota. Elaboración propia a partir de marcos de integridad académica y gobernanza de IA (NIST, 2023; TEQSA, 2024). La figura ilustra la complementariedad entre evaluaciones seguras y evaluaciones abiertas con IA, con criterios de decisión para cada vía.

Respecto al uso de detectores automáticos de texto generado por IA como base de sanción, la evidencia disponible indica que estos sistemas presentan limitaciones severas: pueden producir falsos positivos que afectan de forma desigual a ciertos grupos, particularmente a hablantes no nativos de inglés o a estudiantes con estilos de escritura más directos.

Su uso como único fundamento sancionador es jurídicamente insostenible. Deberían emplearse, en todo caso, únicamente como señal preliminar dentro de un debido proceso que incluya evidencia adicional, oportunidad de explicación, revisión humana y mecanismos de apelación (Scarfe et al., 2024).

6.6 Regulación institucional y políticas públicas

6.6.1 El paisaje regulatorio internacional

El entorno normativo global sobre IA ha evolucionado con rapidez. El Reglamento de Inteligencia Artificial de la Unión Europea (AI Act, 2024) constituye el instrumento vinculante más comprehensivo: clasifica los usos de IA según niveles de riesgo e impone obligaciones diferenciadas. En el ámbito educativo, clasifica como de alto riesgo los sistemas que determinan el acceso a instituciones o programas, evalúan resultados de aprendizaje, estiman niveles educativos y detectan conductas prohibidas durante pruebas. Esta clasificación implica obligaciones sustantivas de documentación técnica, supervisión humana, trazabilidad, evaluación de conformidad y mecanismos de recurso para las personas afectadas (European Union, 2024).

Otros marcos de referencia relevantes incluyen el AI Risk Management Framework del NIST (2023), los Principios de la OCDE sobre IA y las recomendaciones de la UNESCO, que consideran la educación un ámbito en el que la IA puede afectar derechos fundamentales y, por ello, requiere salvaguardas reforzadas. La Tabla 6.2 compara las implicaciones de estos marcos para la educación superior (UNESCO, 2021; OECD, 2023).

Tabla 6.2

Comparación del marco regulatorio de IA con implicaciones para la educación superior: Unión Europea, Estados Unidos y América Latina y el Caribe

Marco o jurisdicción	Enfoque dominante	Implicaciones para IES	Tipo de exigencia
Unión Europea: AI Act 2024	Regulación vinculante basada en riesgo; identifica usos educativos de alto riesgo.	Obliga a documentar, supervisar, auditar y habilitar mecanismos de recurso cuando la IA afecta acceso, evaluación o trayectoria.	Alto nivel de obligatoriedad

Marco o jurisdicción	Enfoque dominante	Implicaciones para IES	Tipo de exigencia
Estados Unidos: NIST AI RMF y marcos sectoriales	Gestión de riesgos, buenas prácticas y responsabilidad organizacional a lo largo del ciclo de vida.	Ofrece un esquema operativo para gobernar, mapear, medir y gestionar sistemas de IA aun sin una ley federal única equivalente al AI Act.	Guía técnica y estándar de referencia
América Latina y el Caribe	Entorno heterogéneo y dinámico; predominan iniciativas preliminares, lineamientos generales y regulación parcial de datos.	Requiere registros de sistemas, cláusulas de transparencia, capacidades de auditoría, protección de datos y cooperación interuniversitaria.	Implementación escalonada y contextual

Nota. Elaboración propia con base en European Union (2024), NIST (2023), OECD (2023), UNESCO (2021), Medina-Zuta et al. (2025) y Levy-Yeyati (2025).

6.6.2 La brecha de implementación: entre el principio y la práctica

La comparación internacional revela un patrón sistemático: la proliferación de principios declarados no se acompaña de mecanismos de implementación y verificación equivalentes. Una encuesta de 2025 reportó que solo el 19% de las instituciones de educación superior participantes tenía políticas formales de IA, mientras que el 42% las estaba elaborando. En América Latina y el Caribe, únicamente el 45% de las instituciones declaraba contar con orientaciones formales sobre IA, frente al 70% en Europa y América del Norte (UNESCO IESALC, 2025).

Esta brecha tiene consecuencias concretas: cuando los sistemas de IA operan sin marcos institucionales claros, la gestión de riesgos se delega de facto a docentes y estudiantes individuales, generando lo que la literatura denomina "trabajo invisible" y "responsabilidad individualizada del fracaso". Las políticas ambiguas o ausentes desplazan la carga de la gobernanza hacia los eslabones más débiles de la cadena institucional.

Un problema emergente y creciente es el de la "IA en la sombra" (shadow AI): el uso no sancionado de herramientas de IA por parte de docentes,

estudiantes y personal administrativo, que se expande con mayor rapidez que los marcos de gobernanza formales. Esta adopción informal crea riesgos en protección de datos, integridad académica y responsabilidad institucional que las estructuras de gobernanza deben abordar mediante la provisión de alternativas sancionadas, privadas por diseño, y mediante políticas claras de uso aceptable (Autenrieth & Schluchter, 2025).

6.6.3 Regulación basada en riesgo: criterios de gradación institucional

La regulación basada en riesgo —el enfoque que escala las obligaciones según el nivel de consecuencia potencial— ofrece el marco más útil para las universidades, porque permite priorizar recursos de gobernanza en los usos de mayor impacto sobre derechos y oportunidades. La Tabla 6.3 sistematiza las tres zonas de exigencia diferenciada.

Tabla 6.3

Clasificación de casos de uso de LA en educación superior por criticidad y exigencias de gobernanza

Zona de riesgo	Ejemplos de casos de uso	Exigencias mínimas de gobernanza	Marco de referencia
Máxima exigencia (alto riesgo)	Admisión/selección, evaluación certificatoria, decisiones de trayectoria, detección de conducta prohibida	Evaluación de impacto previa, documentación completa, auditoría independiente, supervisión humana reforzada, mecanismos de contestación y reparación	AI Act UE Art. 6; NIST AI RMF; ISO/IEC 42001
Exigencia estándar (riesgo moderado)	Tutorías adaptativas, retroalimentación formativa, alertas de riesgo académico no vinculantes, sistemas de recomendación	Inventario documentado, evaluación previa básica, supervisión humana, monitoreo de sesgos y efectos pedagógicos	NIST AI RMF; OECD 2023; UNESCO 2021
Bajo riesgo (control básico)	Asistentes administrativos de consulta, búsqueda semántica en repositorios, corrección ortográfica/gramatical asistida	Inventario activo, acceso autorizado, registro de uso, política de uso aceptable	ISO/IEC 23894; buenas prácticas institucionales

Nota. Elaboración propia con base en European Union (2024), NIST (2023), ISO/IEC (2023a) y OECD (2023). La clasificación es orientativa; cada institución debe adaptarla a su contexto normativo nacional y capacidad institucional.

6.6.4 Contexto latinoamericano e iberoamericano

El paisaje regulatorio en América Latina y el Caribe es heterogéneo y dinámico. Un análisis comparativo iberoamericano señala que Chile y España muestran avances más robustos, mientras que Argentina y Perú permanecen en fases preliminares con iniciativas poco articuladas (Medina-Zuta et al., 2025). En ninguno de los casos la regulación específica sobre IA en educación superior alcanza el nivel de concreción y obligatoriedad del AI Act europeo.

Para el contexto latinoamericano, la literatura propone un enfoque regulatorio escalonado: como medidas inmediatas, el establecimiento de registros de sistemas de IA en el sector público, cláusulas de transparencia en contratos de adquisición y mecanismos iniciales de reporte de incidentes; como medidas de mediano plazo, regímenes de certificación, requisitos de auditoría algorítmica y unidades especializadas de evaluación con capacidades técnicas instaladas (Levy-Yeyati, 2025).

6.7 Autonomía universitaria y uso responsable de IA

6.7.1 La autonomía en riesgo: dependencia tecnológica y soberanía de datos

La autonomía universitaria —históricamente entendida como independencia respecto al poder político— enfrenta hoy un nuevo vector de erosión: la dependencia tecnológica respecto a proveedores privados de sistemas de IA. Cuando una universidad adopta plataformas cerradas sin cláusulas de portabilidad, auditoría ni control de versiones, delega implícitamente decisiones sobre su propia arquitectura formativa. Los cambios de modelo, las actualizaciones de política del proveedor y los ajustes en los términos de servicio pueden alterar el comportamiento del sistema sin que la institución tenga control efectivo ni conocimiento oportuno.

La soberanía de datos es la dimensión más concreta de esta autonomía. Los datos de aprendizaje, desempeño, progresión e investigación son activos estratégicos: su valor depende de reglas e instituciones que permitan su uso para bienes públicos educativos y eviten concentraciones asimétricas de poder informacional. En sistemas de IA generativa, el riesgo es particular: las interacciones cotidianas de docentes y estudiantes con herramientas externas pueden alimentar el entrenamiento de modelos de terceros o filtrar información sensible a

través de prompts, comprometiendo privacidad e integridad académica (UNCTAD, 2021).

6.7.2 Criterios de adopción responsable

Una adopción responsable exige que la institución pueda responder afirmativamente a cinco preguntas antes de desplegar cualquier sistema de IA con impacto en decisiones educativas relevantes:

1. ¿Propósito legítimo? ¿Existe un propósito pedagógico o institucional explícito, delimitado y verificable?
2. ¿Evaluación previa? ¿Se ha realizado una evaluación de riesgos proporcional a la criticidad del caso de uso?
3. ¿Datos mínimos? ¿Los datos utilizados son los mínimos necesarios, gestionados con controles de privacidad y seguridad adecuados?
4. ¿Supervisión y contestación? ¿Existen mecanismos de supervisión humana, trazabilidad y contestación para las personas afectadas?
5. ¿Capacidad de control? ¿Puede la institución auditar, corregir y, si es necesario, suspender el uso del sistema?

Si alguna de estas preguntas no tiene respuesta afirmativa demostrable, la adopción debería condicionarse o diferirse hasta resolver el déficit de gobernanza correspondiente (NIST, 2023; OECD, 2023).

6.7.3 Gestión de proveedores como componente de gobernanza

La mayoría de las universidades incorporará IA mediante proveedores comerciales y plataformas de terceros. Por ello, la gobernanza operativa debe traducirse en debida diligencia y cláusulas contractuales robustas. La Tabla 6.4 presenta los requisitos mínimos para la contratación responsable de proveedores de IA educativa.

Tabla 6.4

Matriz de requisitos mínimos para la contratación responsable de proveedores de IA educativa

Dimensión contractual	Cláusulas y requisitos mínimos	Riesgo que mitiga
Documentación técnica y de uso	Descripción de capacidades y limitaciones; control de versiones; notificación anticipada de cambios sustantivos al comportamiento del sistema	Pérdida de trazabilidad; decisiones incontroladas por cambios externos

Dimensión contractual	Cláusulas y requisitos mínimos	Riesgo que mitiga
Tratamiento de datos	Finalidad limitada; prohibición de usos secundarios no autorizados; retención acotada; medidas de seguridad verificables; identificación de subprocesadores	Filtración de datos académicos; uso de datos para entrenamiento sin consentimiento
Derechos de auditoría	Acceso a registros y evidencias suficientes para demostrar cumplimiento normativo e institucional	Opacidad operativa; imposibilidad de rendir cuentas ante auditores o reguladores
Notificación de incidentes	Plazos máximos de notificación (24-72 h); canales y responsables definidos; categorización de severidad	Exposición institucional tardía ante brechas de seguridad o fallos sistémicos
Portabilidad y reversibilidad	Condiciones para recuperar datos y migrar a sistemas alternativos sin penalizaciones desproporcionadas; formatos abiertos o estándar	Lock-in tecnológico; pérdida de soberanía sobre datos académicos estratégicos

Nota. Elaboración propia con base en NIST (2023, 2024), OECD (2023), ISO/IEC (2023a) y Miao y Holmes (2023).

6.7.4 Modelos de pesos abiertos y cooperación interuniversitaria

Una estrategia de autonomía emergente es la preferencia por modelos de "pesos abiertos" (*open weights*): arquitecturas de IA cuyos parámetros pueden ser inspeccionados, ajustados localmente y desplegados sin dependencia de servicios en la nube de terceros. Este enfoque permite mantener control sobre los datos de entrenamiento, evitar el bloqueo tecnológico (lock-in) y adaptar el comportamiento del modelo a contextos lingüísticos, disciplinarios y culturales propios.

Complementariamente, la cooperación interuniversitaria ofrece una vía para construir escala y capacidad sin centralizar decisiones pedagógicas. Los consorcios regionales pueden compartir infraestructura de cumplimiento normativo, plantillas de evaluación previa, protocolos de incidentes, repositorios de casos de uso y capacidades de negociación colectiva frente a proveedores. Esta lógica de "economías de escala en gobernanza" resulta especialmente pertinente para sistemas universitarios del Sur Global, donde los recursos individuales de cada institución son insuficientes para sostener estructuras completas de gestión de riesgos (UNCTAD, 2024).

6.8 Implicaciones estratégicas para América Latina y el Sur Global

6.8.1 Capacidades institucionales como cuello de botella crítico

En el Sur Global, la principal brecha para una gobernanza efectiva de la IA educativa no es únicamente de infraestructura digital, sino de capacidad institucional para operar sistemas sociotécnicos con evidencia. Esto incluye habilidades para inventariar casos de uso, gobernar datos con criterios de calidad y privacidad, evaluar riesgos antes del despliegue, negociar contratos con cláusulas de auditoría, supervisar el desempeño de modelos y sostener mecanismos de contestación y reparación. Sin estas capacidades, la adopción se vuelve reactiva: las herramientas se incorporan por presión competitiva, sin trazabilidad que permita distinguir valor pedagógico de efectos adversos.

Los datos disponibles ilustran la magnitud del desafío. En Ecuador, uno de los países con evidencia institucional más detallada en el contexto andino, solo el 10% de las instituciones de educación superior encuestadas disponía de una directiva escrita o política formal que regulara el uso de IA en actividades académicas, y ninguna contaba con un código de ética de IA independiente. La gobernanza era, en la mayoría de los casos, más reactiva que proactiva, con consideraciones de IA incluidas tangencialmente en políticas de TIC o códigos éticos generales (Kosbar, 2026; UNESCO IESALC, 2025). La Tabla 6.5 propone indicadores para evaluar y comparar la madurez institucional.

6.8.2 El riesgo del colonialismo digital y las alternativas cooperativas

La dependencia de modelos y plataformas desarrollados principalmente en el Norte Global entraña riesgos específicos para contextos latinoamericanos: sesgos lingüísticos en modelos entrenados con corpus mayoritariamente anglosajones, representaciones culturales inadecuadas para la realidad regional, ausencia de datos históricos relevantes para los contextos locales y asimetrías en los flujos transfronterizos de datos académicos. Sin gobernanza deliberada, la adopción de IA puede reproducir y amplificar desigualdades estructurales preexistentes.

La Figura 6.3 sitúa estas capacidades en una hoja de ruta gradual, con puertas de control verificables entre fases. Una respuesta estratégica implica tres líneas complementarias: la inversión en capacidades técnicas locales (formación de equipos con competencias en evaluación de riesgos, auditoría de algoritmos y gobernanza de datos), la preferencia por

soluciones con mayor transparencia y portabilidad —incluidos modelos de código abierto adaptables a lenguas y contextos regionales— y la construcción de bienes públicos digitales compartidos: infraestructuras de cómputo, corpus de entrenamiento en español y lenguas originarias, y marcos de evaluación pedagógica contextualmente validados (UNESCO, 2021; UNCTAD, 2021).

Figura 6.3

Hoja de ruta de madurez institucional para la gobernanza de IA en educación superior



Nota. Elaboración propia a partir de NIST (2023), ISO/IEC (2023a, 2023b) y OECD (2023). La hoja de ruta propone cinco fases secuenciales y puertas de control institucionales verificables.

6.8.3 Una adopción secuenciada por madurez institucional

La propuesta para el contexto latinoamericano no es ralentizar la adopción, sino secuenciarla con criterios de madurez institucional: comenzar donde la institución puede controlar evidencia y aprender, y escalar solo cuando existan capacidades para gobernar el sistema, sostener auditorías y responder incidentes. La Tabla 6.5 operacionaliza esta progresión mediante indicadores de madurez. En términos prácticos, esto implica:

1. Priorizar usos de alto valor pedagógico y bajo riesgo —tutorías de apoyo, retroalimentación formativa, acceso a recursos— antes de introducir IA en decisiones de alta consecuencia.
2. Construir el inventario de casos de uso y la estructura de gobernanza mínima antes de escalar, evitando la expansión funcional sin controles.
3. Incorporar la evaluación de impacto en equidad como requisito antes de desplegar cualquier sistema que afecte acceso o certificación.
4. Diseñar mecanismos de contestación accesibles desde el inicio del despliegue, no como corrección posterior una vez que se han producido daños.

Tabla 6.5

Indicadores de madurez institucional para gobernanza de IA educativa

Dimensión	Fórmula / Indicador	Fuente de evidencia	Periodicidad	Nivel de madurez
Gobernanza y trazabilidad	% de sistemas IA con documentación de propósito, responsable asignado y registro de decisiones automatizadas	Inventario institucional de sistemas IA; actas de comité de ética digital	Anual	● Básico: Existe registro parcial de herramientas sin responsable asignado ● Intermedio: Inventario completo; política aprobada; responsable designado por unidad ● Avanzado: Trazabilidad total; auditorías periódicas; publicación de registros
Valor pedagógico	% de sistemas IA evaluados con evidencia de impacto en resultados de aprendizaje antes del despliegue institucional	Informes de evaluación piloto; analítica de aprendizaje; encuestas docentes y estudiantiles	Semestra 1	● Básico: Adopción sin evaluación previa; decisiones basadas en preferencia individual ● Intermedio: Protocolos de evaluación piloto definidos; al menos 50% de sistemas evaluados ● Avanzado: Evaluación sistemática con evidencia de impacto; ciclo continuo de mejora

Dimensión	Fórmula / Indicador	Fuente de evidencia	Periodicidad	Nivel de madurez
Justicia y equidad	Índice de disparidad en tasas de acceso, rendimiento y experiencia entre subgrupos estudiantiles en entornos con IA	Datos de analítica desagregados por género, origen socioeconómico, condición de discapacidad y zona geográfica	Anual	● Básico: Sin desagregación de datos; no se monitorea equidad de resultados ● Intermedio: Desagregación disponible; al menos una auditoría de sesgo realizada ● Avanzado: Monitoreo continuo; planes de acción correctiva; resultados publicados
Integridad y robustez evaluativa	% de programas con arquitectura evaluativa rediseñada para contextos con IA generativa; tasa de incidentes de integridad académica asociados a IA	Registros de integridad académica; informes de rediseño curricular; encuestas de percepción estudiantil	Semestral	● Básico: Sin política de integridad académica actualizada; evaluaciones sin rediseño ● Intermedio: Política actualizada; al menos 30% de programas con rediseño evaluativo ● Avanzado: Arquitectura evaluativa robusta en todos los programas; incidentes < umbral definido
Seguridad y soberanía de datos	% de sistemas IA con análisis de privacidad completado; % de datos estudiantiles procesados en infraestructura con acuerdos de protección verificados	Análisis de impacto de privacidad (DPIA); contratos con proveedores; informes de ciberseguridad	Anual	● Básico: Sin análisis de privacidad; contratos sin cláusulas de protección de datos educativos ● Intermedio: DPIA realizadas para sistemas críticos; contratos revisados; política de datos vigente ● Avanzado: Soberanía de datos garantizada; preferencia por soluciones auditables; plan de contingencia activo

Nota. Elaboración propia a partir de los marcos de gobernanza y riesgo citados en este capítulo.

6.9 CONCLUSIONES

La gobernanza, la ética y la regulación de la IA en la educación superior no son obstáculos a la innovación: son las condiciones que la hacen sostenible y legítima. Una universidad que integra IA sin estructuras de control verificables no innova; asume riesgos que otros —estudiantes, docentes, la sociedad— terminarán pagando.

Este capítulo ha articulado cinco criterios de legitimidad que constituyen un estándar mínimo, no un horizonte ideal. El primero es la gobernanza transversal por capas: los sistemas de IA deben describirse por capas, con responsables, controles y trazabilidad en cada una de ellas. El segundo es la proporcionalidad del riesgo: no todos los usos tienen el mismo peso institucional y en los casos de alta consecuencia —admisión, evaluación certificatoria, decisiones de trayectoria— incluso riesgos de probabilidad moderada pueden ser inaceptables. El tercero es la auditabilidad: la capacidad institucional de reconstruir decisiones y demostrar cumplimiento, que no se reduce a "explicar el modelo" sino que abarca documentación, registros de cambios, monitoreo e incidentes. El cuarto es la contestabilidad: el derecho práctico, no solo teórico, de impugnar, revisar y obtener reparación, diseñado en el sistema desde el inicio. El quinto es la mejora continua: convertir incidentes y auditorías en insumos para actualizar políticas y elevar el estándar de gobernanza (NIST, 2023; ISO/IEC, 2023a; OECD, 2023).

El desafío para América Latina y el Sur Global es particularmente estratégico. La regulación internacional avanza con mayor rapidez que la capacidad institucional de la región para implementarla, lo que crea el riesgo de una doble dependencia: tecnológica respecto a proveedores del Norte Global y normativa respecto a marcos diseñados sin participación de los sistemas universitarios del Sur. La respuesta no puede ser solo reactiva; debe incluir inversión deliberada en capacidades de gobernanza, cooperación interuniversitaria para construir escala, y participación activa en los espacios internacionales donde se definen los estándares de IA en educación.

La universidad inteligente del siglo XXI no se define por la cantidad de herramientas de IA que adopta, sino por su capacidad de demostrar —con evidencia verificable— que cada algoritmo que influye en su misión formativa responde a un propósito pedagógico legítimo, está bajo supervisión efectiva y protege los derechos de quienes dependen de ella

para aprender, certificarse y desarrollarse. Esa capacidad de demostración es, en sí misma, la forma más profunda de autonomía universitaria en la era de la inteligencia artificial y el requisito indispensable para que la gobernanza ética sostenga la arquitectura de la inteligencia formativa desarrollada en los capítulos precedentes.

6.10 REFERENCIAS

- Autenrieth, D., & Schluchter, J.-R. (2025). Partners or tools? Anticipatory governance for human-AI complementarity in higher education. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 20(4). <https://doi.org/10.21240/zfhe/20-4/10>
- European Union. (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). Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>
- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2021). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- ISACA. (2018). COBIT 2019 framework: Governance and management objectives. ISACA.
- International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2023a). ISO/IEC 42001:2023 – Artificial intelligence – Management system. ISO. <https://www.iso.org/standard/42001>

- International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2023b). ISO/IEC 23894:2023 – Information technology – Artificial intelligence – Guidance on risk management. ISO. <https://www.iso.org/standard/77304.html>
- Kosbar, Y. (2026). TransformED futures: Towards human-centred, ethical and inclusive use and governance of AI in higher education. *World Future Review*. <https://doi.org/10.1177/19467567251406292>
- Levy-Yeyati, E. (2025). An enabling regulatory framework for artificial intelligence in Latin America and the Caribbean. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0013801>
- Medina-Zuta, P., Sotomayor-Soloaga, P., Becerra, G., Bobadilla-Pérez, M., & Yáñez-Guajardo, A. (2025). Perspectivas iberoamericanas sobre la regulación de inteligencia artificial en educación superior: Un análisis comparativo. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 24(56). <https://doi.org/10.21703/rexe.v24i56.3159>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- National Institute of Standards and Technology. (2023). Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0) (NIST AI 100-1). <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
- National Institute of Standards and Technology. (2024). Artificial intelligence risk management framework: Generative artificial intelligence profile (NIST AI 600-1). <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.600-1>
- OECD. (2023). Advancing accountability in AI: Governing and managing risks throughout the lifecycle for trustworthy AI (OECD Digital Economy Papers, No. 349). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2448f04b-en>
- OECD. (2024). Defining AI incidents and related terms (OECD Artificial Intelligence Papers, No. 16). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d1a8d965-en>
- Scarfe, P., Watcham, K., Clarke, A., & Roesch, E. (2024). A real-world test of artificial intelligence infiltration of a university examinations system: A "Turing Test" case study. *PLOS ONE*, 19(6), e0305354. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305354>

- Tertiary Education Quality and Standards Agency. (2023). Assessment reform for the age of artificial intelligence (Discussion paper). <https://www.teqsa.gov.au/sites/default/files/2023-09/assessment-reform-age-artificial-intelligence-discussion-paper.pdf>
- Tertiary Education Quality and Standards Agency. (2024). The evolving risk to academic integrity posed by generative artificial intelligence: Options for immediate action. <https://www.teqsa.gov.au/sites/default/files/2024-08/evolving-risk-to-academic-integrity-posed-by-generative-artificial-intelligence.pdf>
- UNCTAD. (2021). Digital economy report 2021: Cross-border data flows and development – For whom the data flow. United Nations Conference on Trade and Development. https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf
- UNCTAD. (2024). Digital economy report 2024: Shaping an environmentally sustainable and inclusive digital future. United Nations Conference on Trade and Development. https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_en.pdf
- UNESCO. (2021). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- UNESCO IESALC. (2025). Accelerating digital transformation in higher education: UNESCO IESALC marks International Day for Digital Learning. <https://www.iesalc.unesco.org/en/articles/accelerating-digital-transformation-higher-education>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

CAPÍTULO 7

GESTIÓN ACADÉMICA BASADA EN DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

José Wilson Gómez Cumpa

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

<https://orcid.org/0000-0001-7071-6248>

María Margarita Fanning Balarezo

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2666-4935>

7.1 INTRODUCCIÓN

La gestión de las instituciones de educación superior (IES) ha experimentado, en la primera mitad del siglo XXI, una transformación que va mucho más allá de la digitalización de procesos administrativos. Asistimos a un cambio de paradigma en el que la toma de decisiones basada en evidencia —apoyada por la analítica de datos y, de manera creciente, por la inteligencia artificial (IA)— se convierte en el eje articulador de la gobernanza universitaria. Este tránsito supone pasar de la gestión reactiva, que responde a crisis ya consumadas, a una gestión proactiva, capaz de anticipar riesgos, optimizar recursos y orientar intervenciones precisas sobre el estudiantado.

La literatura especializada de 2023 a 2026 coincide en describir la gestión académica basada en datos (data-driven academic management, DDAM) como una capacidad institucional para convertir datos

heterogéneos —provenientes de sistemas de información estudiantil (SIS), plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), sistemas de recursos humanos y registros externos— en conocimiento accionable para el liderazgo directivo, la planeación estratégica, la rendición de cuentas y las intervenciones de éxito estudiantil (Gaftandzhieva et al., 2023). Los tableros de control (dashboards) y los enfoques de inteligencia de negocios (business intelligence) se consolidan como la interfaz operativa, mientras que la IA añade capacidades de análisis predictivo, modelado de escenarios y automatización de procesos administrativos (Ogwuche, 2025).

En América Latina y el Caribe (ALC), la evidencia más relevante se concentra en tres desafíos interconectados: la retención estudiantil (con tasas de deserción universitaria que la UNESCO estima entre el 30 % y el 50 % en varios países de la región), los sistemas de alerta temprana (SAT) y los riesgos de que la instrumentalización excesiva de métricas derive en una tecnocratización de la gestión educativa. Este capítulo aborda cada uno de estos ejes, articulando la literatura internacional con experiencias regionales y señalando las condiciones institucionales necesarias para que la adopción de estas tecnologías sea pertinente, equitativa y éticamente responsable.

El objetivo del capítulo es analizar cómo la gestión académica basada en datos e IA puede fortalecer la planeación, la retención y el éxito estudiantil en instituciones de educación superior de América Latina y el Caribe, sin perder de vista sus límites éticos, pedagógicos e institucionales. Su relevancia radica en proponer una ruta de adopción responsable que combine capacidad técnica, gobernanza del dato, participación institucional y centralidad del juicio humano.

7.2 MARCO TEÓRICO Y FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

El análisis que sustenta este capítulo se fundamenta en tres corrientes teóricas convergentes. La primera es la teoría de la cognición distribuida y sistemas sociotécnicos, que concibe la gestión universitaria no como un proceso centralizado, sino como una red de interacciones entre actores humanos, artefactos tecnológicos y flujos de información (Norman, 1993; Orlikowski, 2007). La segunda es el marco de la analítica educativa y learning analytics, que define la medición, recolección, análisis y reporte de datos sobre aprendientes y sus contextos como un ciclo continuo orientado a comprender y optimizar el aprendizaje (Siemens & Long, 2011; Gaftandzhieva et al., 2023). La tercera corriente es la gobernanza algorítmica y ética de datos, que problematiza la delegación de decisiones

institucionales en sistemas opacos y exige principios de transparencia, equidad y rendición de cuentas (Floridi et al., 2018; UNESCO, 2021).

Sobre esta base se articulan dos distinciones operativas. La primera es la jerarquía DIKW (Datos, Información, Conocimiento, Sabiduría), que permite diferenciar la acumulación técnica de datos de la capacidad institucional para transformarlos en decisiones pedagógicamente legítimas. La segunda es la tipología analítica (descriptiva, predictiva, prescriptiva), que establece niveles de madurez institucional y define los límites de lo que la IA puede anticipar versus lo que requiere juicio humano y contexto situado. Estas bases teóricas permiten superar el determinismo tecnológico y situar la IA como infraestructura de apoyo a la misión académica, no como sustituto de la deliberación universitaria.

7.3 METODOLOGÍA

Dado el carácter analítico y propositivo del capítulo, se adoptó una metodología de revisión narrativa crítica y análisis documental de evidencia empírica reciente (2019–2026). Se triangularon reportes multilaterales e institucionales, literatura especializada en analítica educativa y estudios de caso en América Latina y el Caribe (Colombia, Perú, México, Chile y Ecuador). Este procedimiento permitió construir un marco operativo de gestión académica basada en datos, identificando variables predictivas de deserción, arquitectura de sistemas de alerta temprana y condiciones institucionales para mitigar riesgos de tecnocratización, sesgo algorítmico y dependencia tecnológica.

Los criterios de inclusión priorizaron fuentes académicas, informes institucionales y estudios aplicados que abordaran educación superior, analítica de datos, inteligencia artificial, retención estudiantil, sistemas de alerta temprana o gobernanza de datos. Se excluyeron textos centrados exclusivamente en educación básica, usos aislados de herramientas digitales o reflexiones sin conexión directa con la gestión académica institucional. Al tratarse de revisión documental sin intervención con seres humanos, animales o plantas, no se requirió aprobación de comité de ética; no obstante, el análisis se orientó por principios de transparencia, trazabilidad de fuentes y uso responsable de la evidencia.

7.4 IA y toma de decisiones institucionales

7.4.1 Del dato al conocimiento accionable: la cadena de valor informacional

El valor estratégico de la IA en la gestión universitaria no reside en la tecnología per se, sino en su capacidad para cerrar la brecha entre la acumulación masiva de datos —que caracteriza a las IES

contemporáneas— y la generación de conocimiento accionable para directivos, académicos y personal de apoyo. Esta cadena de valor informacional puede describirse como una jerarquía ascendente que transita de los datos brutos (registros transaccionales de sistemas dispersos) a la información (indicadores procesados y contextualizados), al conocimiento (patrones interpretados en relación con los objetivos institucionales) y, finalmente, a la sabiduría aplicada (decisiones estratégicas con base en evidencia y juicio humano).

Desde esta perspectiva, los Sistemas de Soporte a la Decisión impulsados por IA no solo automatizan tareas; permiten a la institución percibir, razonar y actuar de manera anticipatoria. Esta capacidad exige, sin embargo, condiciones organizacionales previas: integración de sistemas de información, calidad y gobierno del dato, y alfabetización en analítica por parte de directivos y equipos técnicos (Asfaw et al., 2023; Márquez et al., 2023).

7.4.2 Arquitecturas de información para la gestión académica

La literatura identifica dos niveles complementarios de arquitectura informacional en la gestión académica universitaria. El primer nivel es el de la inteligencia de negocios (BI, por sus siglas en inglés), que consolida datos históricos de múltiples fuentes en repositorios centralizados (data warehouses) y los pone a disposición de directivos mediante tableros de control con indicadores clave de desempeño (KPIs). El segundo nivel es el de la analítica avanzada y la IA, que incorpora modelos de aprendizaje automático (machine learning), procesamiento de lenguaje natural y modelado predictivo para generar alertas, proyecciones y recomendaciones en tiempo cuasi real (Sharma & Joshi, 2022; Ogwuche, 2025).

Un elemento crítico señalado de manera consistente en la literatura es que la mera disponibilidad de datos no garantiza mejores decisiones. La integración entre sistemas —SIS, LMS, ERP, plataformas de bienestar estudiantil— es condición sine qua non para que los modelos de IA dispongan de insumos suficientes y representativos. En contextos de ALC, la fragmentación de sistemas de información y la ausencia de políticas de gobierno del dato representan las principales barreras para escalar estas capacidades más allá de proyectos piloto (Asfaw et al., 2023). La Tabla 7.1 sintetiza las diferencias entre ambos modelos de gestión.

Tabla 7.1

Características comparativas entre la gestión tradicional y la gestión basada en datos e IA en IES

Dimensión	Gestión tradicional (reactiva)	Gestión basada en datos e IA (proactiva)
Fuente de información	Informes anuales, encuestas, intuición directiva	Dashboards en tiempo real, modelos predictivos, KPIs integrados
Ciclo de decisión	Semestral o anual; responde a crisis ya ocurridas	Continuo; anticipa tendencias y detecta señales tempranas
Cobertura de datos	Silos departamentales no integrados	Integración de SIS, LMS, ERP y fuentes externas
Rol del liderazgo	Gestor de operaciones y resolución de problemas	Estratega que interpreta analítica y orienta acción
Equidad y transparencia	Decisiones poco auditables, subjetividad elevada	Trazabilidad algorítmica; requiere supervisión humana activa

Nota. Elaboración propia con base en Gaftandzhieva et al. (2023), Ogwuche (2025) y Asfaw et al. (2023).

7.4.3 Analítica descriptiva, predictiva y prescriptiva

La gestión académica basada en datos opera en tres horizontes analíticos que corresponden a distintos grados de madurez institucional. La analítica descriptiva responde a la pregunta de qué ocurrió: reportes de rendimiento, tasas de aprobación, tasas de retención por cohorte, métricas de investigación y de gestión de recursos. La analítica predictiva responde a qué podría ocurrir: modelos que calculan probabilidades de deserción, proyecciones de matrícula o estimaciones de carga docente. La analítica prescriptiva, el nivel más avanzado, responde a qué debería hacerse: optimización de recursos de retención, asignación de cargas académicas, modelado de escenarios de política institucional antes de su implementación (Ogwuche, 2025).

Un aspecto subrayado en la literatura de 2023–2026 es la necesidad de que los modelos de IA que soportan decisiones institucionales sean interpretables (Explainable AI, XAI): los directivos deben poder comprender por qué un estudiante es clasificado como de alto riesgo, y los tutores deben recibir explicaciones comprensibles sobre las alertas generadas. La opacidad de los modelos —los denominados black boxes— socava la confianza del cuerpo académico y puede derivar en decisiones sin respaldo ético o pedagógico suficiente (Ogwuche, 2025; Tiika et al., 2025). La Tabla 7.2 resume los modelos de solución

disponibles y sus implicaciones institucionales. La Tabla 7.3 amplía esta comparación con características, costos y limitaciones.

Tabla 7.2

Síntesis de plataformas de analítica educativa para IES según modelo tecnológico y soberanía del dato

Modelo de solución	Ejemplos	Implicación institucional
Código abierto o federado	Moodle Analytics; Open Learning Analytics	Mayor soberanía del dato, pero exige capacidades técnicas propias.
SaaS integrado al LMS	Brightspace Insights (D2L)	Facilita implementación y tableros, con dependencia moderada del proveedor.
Plataformas propietarias de retención	EAB Navigate; Civitas Learning	Alta capacidad predictiva y de acompañamiento, con mayor riesgo de lock-in.
Estrategia híbrida recomendada	BI institucional + módulos abiertos + cláusulas de portabilidad	Permite escalamiento gradual, control de datos y adaptación al contexto de ALC.

Nota. Elaboración propia con base en información pública de Moodle, D2L, EAB, Open Learning Analytics y Civitas Learning. La comparación detallada se presenta en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3

Comparación detallada de plataformas de analítica educativa para IES: funcionalidades, costos y soberanía del dato

Plataforma	Modelo de licencia	Costo estimado	Integración con SIS/LMS de ALC	Facilidad de uso institucional	Soberanía del dato
Moodle Analytics (Moodle LMS)	Código abierto (PHP)	Gratuito; costos de implementación y soporte	SIS básico vía plugins; REST API	Moderada; requiere equipo técnico	Alta: datos en servidores propios; sin licencia propietaria
Brightspace Insights (D2L)	Propietario (SaaS)	Licencia por usuario; variable según volumen	LMS nativo D2L; conectores con SIS externos	Alta; dashboards preconfigurados	Media: datos en nube D2L; cláusulas de portabilidad revisables
EAB Navigate (EAB)	Propietario (SaaS)	Contrato institucional; coste elevado para IES pequeñas	Banner, PeopleSoft, Salesforce, Canvas, Blackboard	Alta; orientada a consejeros y tutores	Baja-media: alto vendor lock-in; datos gestionados por EAB
Open Learning Analytics (OLA)	Código abierto (xAPI/IMS)	Gratuito; costos de infraestructura propios	xAPI, LTI, estándares abiertos IMS Global	Baja; requiere desarrollo a medida	Muy alta: arquitectura federada; soberanía plena del dato
Civitas Learning	Propietario (SaaS)	Contrato institucional; orientado a universidades grandes	SIS, LMS, sistemas de becas y financiamiento	Alta; modelos predictivos preentrenados	Baja: modelos entrenados con datos de múltiples IES clientes

Nota. Elaboración propia con base en información pública de Moodle, D2L, EAB, Open Learning Analytics y Civitas Learning. Los costos son estimados y pueden variar según el tamaño institucional, el país y las condiciones contractuales.

7.4.4 De la capacidad predictiva a la utilidad institucional

Una precisión metodológica resulta indispensable: el rendimiento estadístico de un modelo no equivale, por sí solo, a utilidad institucional. Una curva ROC elevada o una buena exactitud demuestran capacidad de discriminación, pero no que las alertas sean oportunas, comprensibles ni conducentes a mejores trayectorias. La literatura reciente confirma la consolidación del aprendizaje automático para predecir compromiso, desempeño y abandono, junto con desafíos de transparencia, fundamento pedagógico y viabilidad de implementación (Rodríguez-Ortiz et al., 2025). Por ello, la evaluación debe comenzar con una pregunta sustantiva: ¿qué decisión académica mejora gracias al modelo, para quién y bajo qué condiciones? El marco del NIST refuerza esta orientación al exigir que los riesgos se gobiernen, mapeen, midan y gestionen durante todo el ciclo de vida (Tabassi, 2023).

Un segundo límite es la deriva del modelo. Las relaciones entre asistencia, uso del campus virtual, calificaciones y permanencia cambian cuando se modifica el currículo, se introduce una modalidad híbrida o varía la composición de una cohorte. Un modelo eficaz con datos históricos puede perder calibración en otro semestre, programa o sede; incluso puede conservar una exactitud aceptable y aumentar los falsos positivos en determinados grupos. La investigación sobre predicción temprana bajo deriva conceptual exige evaluar el desempeño entre cohortes y establecer actualizaciones periódicas (Sonnleitner et al., 2025). Las IES deben documentar población y fecha de entrenamiento, validar antes de cada despliegue relevante y comparar sensibilidad, especificidad y calibración por programa y subgrupos pertinentes, cuando su tratamiento sea legal y éticamente justificable.

También debe distinguirse predicción de causalidad. Que una variable anticipe el abandono no significa que intervenir directamente sobre ella produzca permanencia: la baja actividad digital puede expresar problemas de conectividad, sobrecarga laboral o prácticas docentes poco mediadas por tecnología. El modelo debe priorizar una indagación humana, no convertir la correlación en diagnóstico. Su evaluación ha de integrar cuatro planos: calidad y estabilidad técnica; oportunidad y efecto educativo de la intervención; distribución de errores y beneficios entre grupos; y capacidad operativa para atender y cerrar los casos. Solo cuando

los cuatro presentan resultados aceptables puede hablarse de valor institucional; de lo contrario, corresponde rediseñar, limitar o suspender el sistema, aunque sus métricas algorítmicas parezcan competitivas.

7.5 Planeación académica, retención y éxito estudiantil

7.5.1 La retención estudiantil como imperativo institucional en ALC

La deserción universitaria constituye uno de los problemas más complejos y costosos que enfrentan las IES de ALC. La UNESCO estima que entre el 30 % y el 50 % de los estudiantes universitarios en la región no logran completar su carrera (UNESCO, 2023). Las causas son multidimensionales: factores económicos (pobreza, necesidad de trabajo remunerado), académicos (deficiencias de preparación previa, fracaso en primeros cursos), psicosociales (salud mental, sentido de pertenencia) e institucionales (rigidez curricular, ausencia de apoyos pertinentes). La deserción durante el primer semestre es especialmente crítica y concentra el mayor porcentaje de pérdida estudiantil, representando a la vez la ventana de mayor oportunidad para la intervención temprana (Arroyo Montaña et al., 2026; Cuttica, 2025).

La evidencia empírica en ALC ha establecido un hallazgo consistente: las variables disponibles al momento de la matrícula (promedio del bachillerato, puntaje de admisión, nivel socioeconómico) tienen un poder predictivo bajo a moderado respecto de la deserción. La capacidad predictiva mejora de manera significativa una vez que se dispone del rendimiento real en la universidad, en particular el promedio del primer semestre y el número de materias reprobadas. Esto implica que los modelos deben actualizarse de manera continua —a lo largo del trayecto académico del estudiante— en lugar de asumir que el riesgo estimado al ingreso permanece estable (von Hippel & Hofflinger, 2020; Pérez et al., 2025).

7.5.2 El análisis predictivo al servicio de la planeación institucional

La planeación académica habilitada por analítica de datos trasciende la elaboración de reportes históricos para proyectarse hacia la anticipación de escenarios futuros. En el plano operativo, herramientas de aprendizaje automático permiten:

1. Estimar el riesgo de deserción por estudiante, cohorte o programa, y orientar la distribución de recursos de retención hacia la población con mayor probabilidad de beneficiarse de la intervención.

2. Optimizar la oferta de cursos y la asignación de aulas y docentes a partir de proyecciones de demanda basadas en tendencias de matrícula.
3. Modelar el impacto potencial de cambios de política — modificaciones curriculares, ajustes de becas, ampliación de horarios de tutoría— antes de su implementación.
4. Reducir cuellos de botella en los procesos de inscripción, titulación y acceso a servicios de apoyo, mediante agentes inteligentes que anticipan necesidades y automatizan respuestas de rutina.

El Tecnológico de Monterrey (México) ha documentado la gestión de 14,000 consultas estudiantiles mediante asistentes conversacionales inteligentes, con impacto directo en la reducción de tiempos de respuesta y en la experiencia del usuario (MacRae, 2026; UNESCO-ICHEI, 2026). En Colombia, la Universidad Tecnológica de Pereira implementó durante seis años un modelo de SAT que redujo la tasa de deserción del 15 % al 10 %, y cuya experiencia influyó en el diseño de los programas nacionales de fomento a la permanencia del Ministerio de Educación (Ospina et al., 2015).

7.5.3 Cuatro pilares del éxito estudiantil mediado por IA

Un marco de planeación pertinente para las IES de ALC articula cuatro pilares interdependientes a lo largo del trayecto del estudiante:

1. Éxito académico: uso de IA para ofrecer orientación precisa, personalizada y oportuna, asegurando que cada intervención ocurra en el momento en que el estudiante la requiere.
2. Experiencia institucional: reducción de la fricción administrativa mediante sistemas que anticipan necesidades y resuelven cuellos de botella en inscripciones, pagos y servicios de apoyo.
3. Preparación para el mercado laboral: integración de competencias en analítica y ética del dato en el currículo, de modo que el egresado comprenda cómo la tecnología amplifica —y no suplanta— su inteligencia profesional.
4. Innovación operativa: automatización de tareas rutinarias para liberar al personal académico y administrativo hacia el acompañamiento humano de alto valor. La Tabla 7.4 organiza las variables predictivas según su disponibilidad y capacidad explicativa.

Tabla 7.4

Variables predictivas de deserción estudiantil en IES: categorías, disponibilidad y poder predictivo

Categoría	Variables clave	Momento de disponibilidad	Poder predictivo
Preingreso	Promedio bachillerato, puntaje de admisión, nivel socioeconómico	Al momento de matrícula	Bajo–moderado
Primer semestre	Promedio del semestre, cursos reprobados, asistencia	Fin del semestre 1	Moderado–alto
Segundo semestre y más	GPA acumulado, semestres cursados, materias pendientes	Continuo, actualizable	Alto
Comportamiento digital	Accesos al LMS, entrega de tareas, participación en foros	Continuo durante el semestre	Alto en entornos híbridos/virtuales

Nota. Elaboración propia con base en von Hippel y Hofflinger (2020), Pérez et al. (2025) y Arroyo Montaña et al. (2026).

7.6 Sistemas de alerta temprana (SAT)

7.6.1 Definición y lógica de funcionamiento

Los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) constituyen la extensión operativa más visible de la analítica predictiva en la gestión académica. Se definen como plataformas que procesan datos de participación, comportamiento y rendimiento académico para identificar situaciones de riesgo con suficiente antelación para que la institución pueda activar intervenciones de apoyo (Bañeres et al., 2019). A diferencia de los informes de diagnóstico retrospectivo, los SAT operan de manera continua durante el semestre, actualizando las estimaciones de riesgo a medida que se incorporan nuevos datos.

La arquitectura básica de un SAT contempla cuatro componentes: (1) captura e integración de datos provenientes del SIS, el LMS y fuentes socioeconómicas; (2) procesamiento mediante modelos de aprendizaje automático; (3) generación y clasificación de alertas por nivel de riesgo, idealmente acompañadas de una justificación interpretable; y (4) protocolos de acción, que determinan quién recibe la alerta, qué tipo de intervención se activa y cómo se registra el seguimiento (Pantin, 2023; Lee, 2025). La Tabla 7.5 resume el ciclo institucional y la Figura 7.1 representa la arquitectura funcional del sistema.

Tabla 7.5

Ciclo estratégico de gestión académica basada en datos

Fase	Acción institucional
1. Integrar	SIS, LMS, ERP, datos externos en repositorio centralizado
2. Analizar	Indicadores de rendimiento, riesgo y comportamiento académico
3. Alertar	Sistema de alertas tempranas con clasificación de riesgo (SAT)
4. Intervenir	Tutores, consejeros y servicios de apoyo activan protocolos
5. Evaluar	Monitoreo de resultados y retroalimentación al modelo predictivo

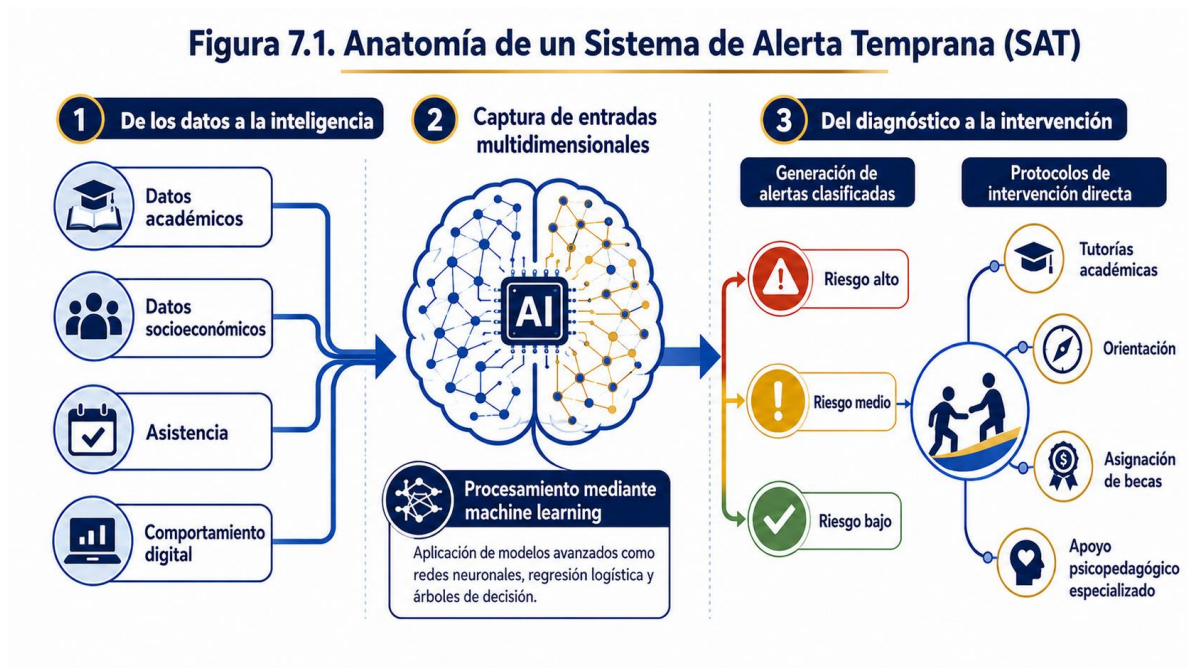
Nota. Elaboración propia. SIS = Sistema de Información Estudiantil; LMS = Sistema de Gestión del Aprendizaje.

7.6.2 Evidencia de efectividad y condiciones de éxito

La evidencia sobre la efectividad de los SAT es alentadora, pero requiere matices. Estudios reportan mejoras significativas en las tasas de aprobación y retención cuando los sistemas de alerta se integran en ciclos cerrados de acción: en un caso analizado, la activación de un SAT que notificaba a instructores y enviaba listas de riesgo a los asesores antes de que los estudiantes accedieran a servicios universitarios resultó en que el 73 % de los estudiantes en riesgo del grupo experimental obtuvieran calificación aprobatoria (Lee, 2025). Otro sistema reportó incrementos en la tasa de retención del 85 % al 95 % en el lapso de un año (Pantin, 2023).

Sin embargo, la literatura es enfática: el valor institucional de los SAT depende de que las alertas activen acciones concretas. Un estudio ampliamente citado en español señala que los esquemas prometedores integran la identificación temprana con la retroalimentación y el acompañamiento, porque las alertas aisladas generan ruido institucional, fatiga en los tutores o respuestas defensivas; la señal de riesgo se vuelve útil solo cuando dispara una acción breve y pertinente dentro de un ciclo cerrado de predicción, comunicación y seguimiento (Arroyo Montaña et al., 2026).

Figura 7.1. Anatomía de un Sistema de Alerta Temprana (SAT)



7.6.3 SAT en el contexto de ALC: avances y brechas

La adopción de SAT en ALC ha avanzado notablemente en la última década, aunque con marcada heterogeneidad entre países e instituciones. Colombia concentra el mayor volumen de investigación y desarrollo regional en la materia. Un consorcio latinoamericano financiado recientemente —que integra universidades de México, Chile y Argentina— diseñó un proyecto para comparar variables críticas de deserción entre tres contextos distintos, con el objetivo explícito de construir herramientas prácticas utilizables en cada institución, en lugar de imponer un modelo genérico (The HUC, 2023). El estudio de Egoavil Cardenas et al. (2025), que validó un modelo entrenado en universidades peruanas en un dataset externo del Tecnológico de Monterrey obteniendo una exactitud de 0.88, constituye un avance significativo en esta dirección.

No obstante, la brecha entre pilotos y adopción institucional plena persiste. Muchas iniciativas de SAT en ALC permanecen en fase experimental por falta de infraestructura de datos integrada, escasez de personal con competencias analíticas y ausencia de políticas institucionales de gobierno del dato (Asfaw et al., 2023; Márquez et al., 2023). La efectividad del ciclo completo se aprecia en la Figura 7.2.

Figura 7.2. Ciclo institucional de un Sistema de Alerta Temprana (SAT)

Ruta operativa para identificar riesgo estudiantil, activar apoyos y retroalimentar la mejora institucional



7.6.4 De la alerta a la intervención: la última milla institucional

En los SAT, la principal dificultad suele aparecer después de la predicción. Identificar a un estudiante con alta probabilidad de rezago tiene poco efecto si la señal no ingresa en un circuito de atención con responsables, plazos, recursos y criterios de cierre. Esta es la última milla institucional: el tramo que convierte una probabilidad en conversación, apoyo y seguimiento. La evidencia muestra que un modelo generalizable puede detectar tempranamente el riesgo, pero que la mejora depende de cómo se diseña la intervención. En un estudio entre cohortes, las comunicaciones fundamentadas en un enfoque relacional movilizaron a parte de los estudiantes hacia actividades previamente no consultadas, lo que confirma que el contenido y el vínculo importan tanto como la clasificación (Dai et al., 2025).

Cerrar esa distancia exige un flujo explícito. Cada nivel de riesgo debe activar una ruta proporcionada: recursos de autoservicio para situaciones leves, tutoría u orientación cuando confluyen señales y revisión interdisciplinaria para casos complejos. La institución debe definir quién recibe la alerta, en cuánto tiempo contacta, qué información consulta, cómo registra la actuación y cuándo deriva el caso. También debe estimar la capacidad de respuesta antes del despliegue. Si el umbral genera más casos de los que los servicios pueden atender, aparecen fatiga de alertas y competencia por recursos escasos. La alerta, además, debe preservar la agencia del estudiante: explicar la oferta de ayuda, evitar

etiquetas, permitir la corrección de datos y seleccionar la respuesta después de escuchar su contexto.

El impacto debe medirse sobre el ciclo completo y no solo sobre la tasa de aciertos. Conviene registrar cobertura, tiempo de respuesta, aceptación del apoyo, derivaciones completadas y cierre del caso, junto con resultados de aprendizaje y permanencia. Los pilotos escalonados permiten comparar intervenciones sin extender una solución inmadura a toda la institución, mientras la evaluación cualitativa revela si los mensajes se perciben como apoyo, vigilancia o sanción. La UNESCO IESALC (2023) recomienda capacidades internas, marcos de política y participación de la comunidad; y la revisión de Schmidt et al. (2025) confirma la necesidad de examinar las estrategias posteriores a la identificación automatizada. Un SAT madura cuando la institución puede demostrar no solo a quién identificó, sino qué hizo, con qué oportunidad, resultado y resguardos.

7.7 Riesgos de tecnocratización de la gestión educativa

7.7.1 La paradoja del dato abundante

El incremento en la disponibilidad de datos institucionales no garantiza, por sí mismo, mejores decisiones de gestión académica. La literatura de 2023–2026 advierte de manera consistente sobre los riesgos de lo que podríamos denominar la paradoja del dato abundante: la tendencia de las IES a priorizar lo medible por encima de lo formativo, a confundir la generación de indicadores con la generación de evidencia, y a delegar en los algoritmos decisiones que requieren juicio humano, contexto pedagógico e interacción directa (Chigbu & Makapela, 2025).

7.7.2 Sesgo algorítmico y reproducción de desigualdades

El sesgo algorítmico representa uno de los riesgos más serios de la adopción acrítica de IA en la gestión académica. Los modelos de aprendizaje automático aprenden de datos históricos y, en consecuencia, tienden a reproducir —y en muchos casos amplificar— los patrones de desigualdad presentes en esos datos. En el contexto de ALC, donde las IES históricamente han tenido poblaciones estudiantiles estratificadas por clase social, etnia, género y territorialidad, un modelo entrenado sin precauciones puede clasificar sistemáticamente a estudiantes de ciertos perfiles como de alto riesgo no por razones académicas sino por razones estructurales que la institución tiene responsabilidad de transformar, no de perpetuar (Ogwuche, 2025; Tiika et al., 2025).

7.7.3 Vigilancia, privacidad y consentimiento

La analítica de datos estudiantiles implica la recolección y procesamiento de información personal en una escala sin precedentes. Un fenómeno emergente especialmente preocupante en ALC es el denominado shadow AI: el uso de herramientas de IA no provistas ni supervisadas por la institución por parte del personal directivo, académico y administrativo. Cuando datos sensibles de estudiantes se ingresan en plataformas de IA generativa de acceso público, existe el riesgo de que esa información sea utilizada para entrenar modelos externos sin el conocimiento de la institución ni del estudiantado (Spencer, 2024).

7.7.4 Dependencia tecnológica y colonialismo digital

Un riesgo estructural de largo plazo para las IES de ALC es la consolidación de relaciones de dependencia respecto de proveedores tecnológicos privados, en su mayoría con sede en el Norte Global. Cuando las plataformas concentran simultáneamente la infraestructura de datos, los modelos analíticos y los criterios de medición, las instituciones pierden capacidad para auditar, adaptar o disputar las métricas que orientan sus decisiones. Este escenario refuerza formas de dependencia tecnológica y limita la construcción de capacidades regionales propias en analítica educativa.

7.7.5 La tecnocratización como amenaza a la misión educativa

El riesgo más profundo de la gestión académica basada en datos no es técnico sino cultural: la posibilidad de que el imperativo de medir colonice la misión educativa de la universidad. La advertencia de Noam Chomsky, citada en Banda Gamboa (2014), es pertinente aquí: los métodos estadísticos imitan comportamientos sin comprender el significado. Aplicada a la gestión educativa, esta limitación intrínseca de la IA implica que ningún modelo puede capturar la totalidad del proceso pedagógico. Las Tablas 7.6, 7.7 y 7.8 sistematizan las salvaguardas, los marcos normativos y los riesgos principales, mientras que la Figura 7.3 delimita los ámbitos de decisión algorítmica y humana.

Tabla 7.6

Síntesis normativa y salvaguardas institucionales para analítica de datos en IES

Ámbito regulatorio	Exigencia institucional	Implicación para IES de ALC
IA en decisiones de alto impacto	Documentación, supervisión humana y transparencia	No delegar admisión, evaluación o riesgo estudiantil sin trazabilidad y revisión humana.
Protección de datos personales	Consentimiento, minimización de datos y derechos ARCO	Limitar la recolección al propósito académico declarado y auditable.
Gobernanza contractual	Portabilidad, auditoría y seguridad de proveedores	Evitar dependencia tecnológica y asegurar control institucional del dato.
Contestabilidad y rendición de cuentas	Mecanismos para explicar y revisar decisiones algorítmicas	Permitir que estudiantes y docentes cuestionen alertas o clasificaciones automatizadas.

Nota. Elaboración propia con base en los marcos legales y normativos sintetizados en la Tabla 7.7. ARCO = Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición.

Tabla 7.7

Marcos normativos internacionales aplicables a la analítica de datos en instituciones de educación superior

Marco normativo	Jurisdicción	Alcance para IES	Requisitos clave aplicables a analítica de datos	Aplicabilidad directa en ALC	Sanciones relevantes
EU AI Act (UE, 2024)	Unión Europea	IES que usen IA en admisiones, evaluación o gestión de riesgo estudiantil	Documentación obligatoria, supervisión humana, transparencia	Sí (extraterritorial)	Multas de hasta €30 M o 6% del volumen de negocio global
RGPD / GDPR (UE, 2018)	Unión Europea	Datos personales de estudiantes	Consentimiento explícito, minimización de datos, derechos ARCO	Indirecta; referente internacional	Hasta €20 M o 4% del volumen de negocio global
LGPD (Brasil, 2020)	Brasil	Datos personales de estudiantado en IES brasileñas	Bases legales de tratamiento, derechos ARCO, responsable de datos	Sí; marco más robusto de ALC	Multas hasta 2% del ingreso en Brasil
Ley 1581 (Colombia, 2012)	Colombia	Datos personales de estudiantes y personal	Autorización previa, aviso de privacidad, registro nacional	Sí	Multas de hasta 2.000 SMMLV
Ley Federal de Datos Personales (México, 2010)	México	IES privadas y públicas	Principios ARCO, aviso de privacidad, medidas de seguridad	Sí	Multas de hasta 320.000 días de salario mínimo

Nota. Elaboración propia con base en reglamentos y leyes nacionales vigentes. Los marcos normativos están sujetos a modificaciones; se recomienda verificar la legislación nacional vigente antes de su aplicación institucional.

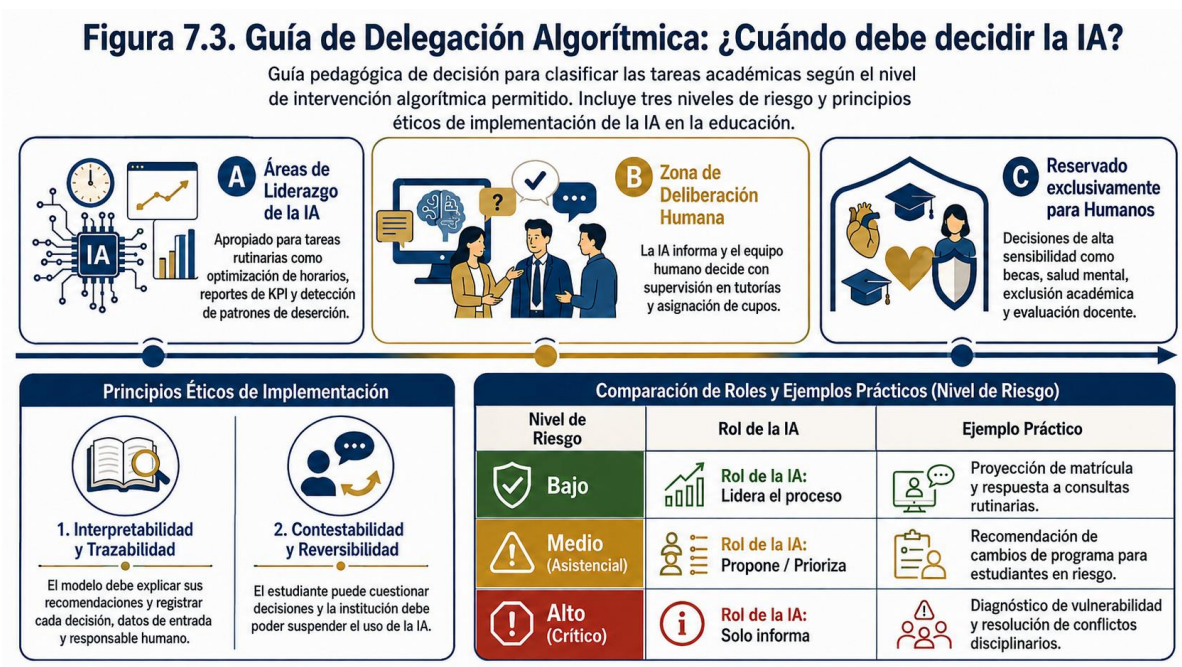


Tabla 7.8

Dimensiones de riesgo en la gestión académica basada en datos: manifestaciones y salvaguardas

Dimensión de riesgo	Manifestación en IES de ALC	Salvaguarda recomendada
Sesgo algorítmico	Modelos entrenados con datos históricos reproducen desigualdades de género, etnia o condición socioeconómica	Auditorías periódicas de equidad; inclusión de variables de contexto; revisión humana obligatoria
Caja negra y opacidad	Directivos no pueden explicar por qué un alumno fue clasificado en riesgo alto	Exigir modelos interpretables (XAI); proveer explicaciones legibles por tutores
Vigilancia y privacidad	Datos de LMS, biometría y geolocalización usados sin consentimiento informado	Políticas de consentimiento claras; marcos de gobernanza de datos aprobados
Dependencia tecnológica	Lock-in con proveedores privados que controlan datos institucionales y definen métricas	Cláusulas contractuales de portabilidad; preferencia por soluciones abiertas o consorciadas
Tecnocratización	Indicadores cuantitativos desplazan criterio pedagógico; se premia lo medible en detrimento de lo formativo	Establecer que los datos informan (no reemplazan) la decisión académica
Colonialismo digital	Datos institucionales de la región entrenan modelos extranjeros; las IES luego compran como servicio lo que generaron	Promover consorcios de datos regionales; apoyar desarrollo de modelos propios

Nota. Elaboración propia con base en Ogwuche (2025), Chigbu y Makapela (2025), Stewart (2023), Bazoobandi et al. (2025) y Rojas Bruna y Calderón Ayala (2025).

7.8 Condiciones institucionales para una gestión académica responsable basada en datos

7.8.1 Gobierno del dato y calidad de la información

Ninguna capacidad analítica puede construirse sobre datos deficientes, fragmentados o sin gobernanza. Las IES de ALC enfrentan una combinación de sistemas desconectados, ausencia de definiciones compartidas de indicadores, duplicación de registros y carencia de políticas explícitas de calidad, acceso y uso del dato. Este es el punto de partida estratégico más urgente: antes de invertir en modelos de IA, las instituciones deben priorizar la integración de sus sistemas de información y el establecimiento de un marco de gobierno del dato que defina responsabilidades, estándares de calidad y procedimientos de actualización (Asfaw et al., 2023; Anderson & Rip, 2019).

La Tabla 7.9 presenta la matriz de madurez institucional en analítica académica, organizada en cinco niveles y cinco dimensiones de evaluación.

Tabla 7.9

Matriz de madurez institucional en analítica académica: cinco niveles y cinco dimensiones de evaluación

Dimensión	Nivel 1 Inicial	Nivel 2 Repetible	Nivel 3 Definido	Nivel 4 Gestionado	Nivel 5 Optimizado
Infraestructura de datos	Datos dispersos en sistemas aislados sin integración	Reportes ad hoc en Excel; analítica manual reactiva	Data warehouse básico; dashboards estáticos por área	Plataforma BI integrada; KPIs en tiempo cuasi real	Ecosistema de datos integrado; analítica en tiempo real con IA
Capacidades humanas	Sin personal con formación analítica formal	1–2 analistas; sin formación institucional sistemática	Equipo analítico constituido; capacitación a directivos básica	Alfabetización analítica generalizada; data literacy en gestión	Comunidad de práctica analítica; innovación y I+D en datos
Gobernanza y política	Sin política de datos ni gobierno definido	Normas informales; sin responsable formal del dato	Política básica de privacidad; primer responsable de datos (DPO)	Marco de gobernanza aprobado; auditorías	Gobernanza participativa; rendición de cuentas algorítmica plena
Cultura analítica	Datos percibidos como carga administrativa	Interés incipiente; iniciativas aisladas sin respaldo directivo	Dirección comprometida; datos usados en algunas decisiones	Cultura de evidencia consolidada; deliberación basada en datos	Innovación continua; retroalimentación sistemática dato–acción
Uso en decisiones	Decisiones basadas en intuición o precedente	Datos consultados ocasionalmente; sin ciclo formal de uso	Analítica descriptiva usada en planeación anual	Analítica predictiva integrada en SAT y asignación de recursos	Analítica prescriptiva; modelado de escenarios de política

Nota. Elaboración propia, adaptada al contexto de la analítica de datos en educación superior, con base en Márquez et al. (2023), Birch (2024) y los marcos de gobernanza examinados en el capítulo.

7.8.2 Alfabetización en datos y cultura analítica

La evidencia del Reino Unido documenta un déficit sectorial de competencias para analizar e interpretar datos, así como una brecha entre

la generación de datos y su uso efectivo en la toma de decisiones, incluso en instituciones con madurez técnica elevada (Birch, 2024). En ALC, donde la madurez técnica de muchas IES es aún menor, este déficit es particularmente pronunciado. La inversión en formación de directivos, coordinadores académicos y personal de bienestar para interpretar y utilizar la información analítica es tan o más estratégica que la inversión en la propia plataforma tecnológica.

7.8.3 Diseño participativo y gobernanza ética

La implementación de sistemas de analítica y SAT requiere la participación activa de la comunidad universitaria —docentes, estudiantes, personal administrativo— en el diseño de las políticas de datos y en la definición de los propósitos para los cuales se utilizará la información. Esta participación no es solo un imperativo ético; es una condición pragmática para la efectividad de los sistemas. Los SAT que se despliegan sin comunicación clara sobre su funcionamiento y sus implicaciones tienden a generar desconfianza y resistencia (Kasope et al., 2024; Stewart, 2023).

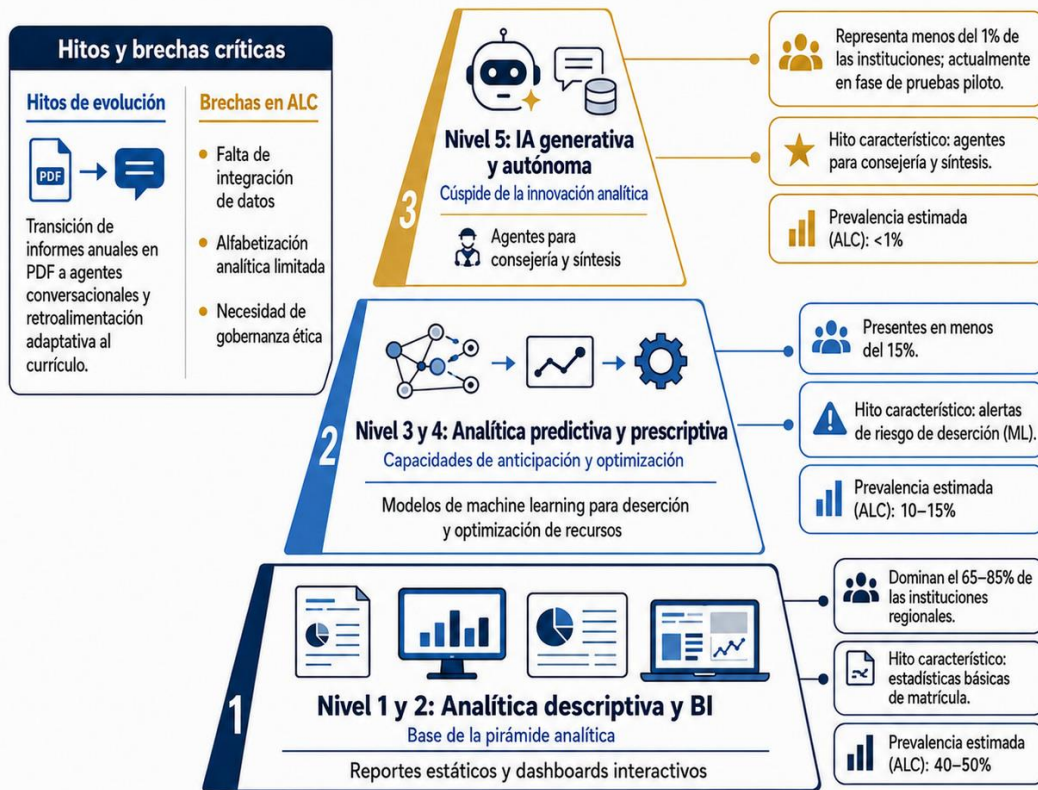
Un marco de gobernanza responsable incluye: políticas de consentimiento informado sobre el uso de datos estudiantiles, mecanismos de contestabilidad (right to contest) de las decisiones algorítmicas, auditorías periódicas de sesgo y equidad, y cláusulas contractuales con proveedores que garanticen la soberanía y portabilidad de los datos institucionales.

7.8.4 La centralidad de lo humano en la gestión inteligente

El horizonte deseable para las IES de ALC no es la gestión automatizada, sino la gestión aumentada: instituciones donde la analítica de datos amplía la capacidad de directivos, docentes y tutores para tomar decisiones más informadas, más rápidas y más equitativas, sin desplazar el juicio humano del centro del proceso educativo. Como señala MacRae (2026), el futuro de la educación superior sigue siendo humano, incluso en entornos intensivos en IA. La tecnología tiene el potencial de liberar al personal académico y administrativo de tareas transaccionales para enfocarse en el acompañamiento de alto valor: la mentoría, el asesoramiento vocacional, la orientación psicopedagógica, la deliberación colegiada sobre el currículo. La Figura 7.4 representa este continuo de madurez analítica.

Figura 7.4. Continuum de madurez analítica en instituciones de educación superior

Transición desde reportes descriptivos hasta sistemas autónomos con IA, con énfasis en la situación predominante en América Latina y el Caribe (ALC).



Nota. Elaboración propia con base en el desarrollo del capítulo y en tendencias de madurez analítica en educación superior de ALC.

7.8.5 Ruta institucional de implementación, evaluación y escalamiento

Las condiciones anteriores pueden traducirse en una ruta gradual. La primera fase es de preparación, no de compra tecnológica. Se delimita el problema, la decisión que se pretende apoyar y la línea de base; se inventarían fuentes, responsables, calidad y restricciones de uso; se consulta a los actores afectados; y se verifica si existen servicios capaces de responder. El resultado debe ser un caso de uso acotado, con finalidad legítima, población definida, indicadores de éxito y riesgos previsibles. Esta secuencia coincide con la recomendación de construir ecosistemas digitales confiables, útiles, eficaces y equitativos, antes que colecciones desconectadas de plataformas (OECD, 2023).

La segunda fase es un piloto controlado. Se selecciona un programa limitado, se documenta el modelo y se valida temporalmente con una cohorte distinta de la utilizada para entrenarlo. Personal académico revisa las alertas y registra las razones para confirmarlas, corregirlas o

descartarlas. El piloto prueba también el protocolo de intervención: carga de trabajo, tiempos de contacto, capacidad de derivación y experiencia estudiantil. Para escalar no basta un umbral de exactitud; se requiere generalización, ausencia de brechas injustificadas, respuesta oportuna y beneficio educativo plausible. Cada ampliación debe autorizarse con una ficha de impacto y seguimiento de deriva, errores, desigualdades y reclamaciones. El ciclo de gobernar, mapear, medir y gestionar permite ordenar esta supervisión continua (Tabassi, 2023).

La contratación forma parte de la gobernanza. Los acuerdos deben precisar propiedad y localización de datos, conservación, seguridad, portabilidad, auditoría, incidentes y terminación. La institución necesita documentación suficiente para comprender variables, límites y actualizaciones; la confidencialidad comercial no puede impedir la rendición de cuentas sobre decisiones académicas. En herramientas generativas deben examinarse además la variabilidad, el contenido no sustentado y la protección de información sensible, pues sus beneficios dependen de propósitos pedagógicos claros (OECD, 2026). Para las IES de ALC, repositorios compartidos de protocolos, cláusulas y formación pueden reducir costos, sin sustituir la validación lingüística, curricular y sociocultural local. La madurez se expresa en decidir cuándo usar IA, cuándo limitarla y cuándo prescindir de ella para proteger la misión formativa.

7.9 Síntesis analítica e implicaciones institucionales

El análisis precedente permite identificar tres implicaciones institucionales transversales. Primero, la IA aporta valor a la gestión académica solo cuando se inserta en un sistema de gobierno del dato con definiciones, responsables, estándares de calidad y mecanismos de auditoría. Sin esa base, las plataformas tienden a producir indicadores fragmentados, alertas inconsistentes y decisiones poco confiables.

Segundo, los sistemas de alerta temprana deben ser concebidos como dispositivos de cuidado académico y no como mecanismos de vigilancia. Su legitimidad depende de que cada alerta active un protocolo de apoyo oportuno, proporcional y documentado, con participación de tutores, consejeros y servicios de bienestar. La señal algorítmica debe iniciar una conversación institucional, no cerrar la deliberación pedagógica.

Tercero, la adopción de analítica educativa en ALC requiere una estrategia de soberanía del dato. Las instituciones deben combinar soluciones abiertas, cláusulas contractuales de portabilidad, capacitación interna y cooperación interuniversitaria para evitar que la dependencia

tecnológica transforme los datos de estudiantes y docentes en un recurso controlado por proveedores externos. La gestión inteligente, por tanto, no equivale a automatización plena, sino a una ampliación responsable de la capacidad humana para decidir con evidencia.

7.10 CONCLUSIONES

La gestión académica basada en datos e inteligencia artificial representa, para las IES de América Latina y el Caribe, una oportunidad estratégica y un desafío institucional de gran complejidad. Las posibilidades son reales: los sistemas de alerta temprana pueden anticipar situaciones de riesgo con antelación suficiente para que las intervenciones sean efectivas; la analítica predictiva puede orientar la distribución de recursos de retención hacia quienes más se beneficiarán de ellos; los tableros de control pueden poner a disposición de directivos información integrada y actualizada para sostener la planeación estratégica sobre bases empíricas.

Sin embargo, la literatura de 2023–2026 es inequívoca en señalar que estas posibilidades se realizan únicamente cuando se dan ciertas condiciones: sistemas de información integrados y datos de calidad, capacidades analíticas en los equipos humanos, marcos de gobernanza participativa y ética, y diseños que preserven la centralidad del juicio pedagógico en las decisiones de alto impacto. En ausencia de estas condiciones, la adopción de IA en la gestión universitaria corre el riesgo de reproducir y amplificar desigualdades, erosionar la confianza institucional y derivar en la tecnocratización de procesos que tienen, en su núcleo, una dimensión profundamente humana.

Para las IES de ALC, la hoja de ruta más prometedora no pasa por la acumulación acelerada de herramientas de IA, sino por el fortalecimiento de las bases: gobierno del dato, integración de sistemas, formación de capacidades analíticas en los equipos institucionales y construcción participativa de marcos éticos que subordinen la tecnología al propósito formativo de la universidad. El dato, la información, el conocimiento y la sabiduría aplicada solo emergen cuando hay personas capaces de interpretarlos, cuestionarlos y traducirlos en acciones pertinentes para cada comunidad académica concreta. Esta hoja de ruta de fortalecimiento institucional sienta las bases para el análisis de experiencias concretas que se presenta en el Capítulo 9, donde se examinan estudios de caso y modelos emergentes de rediseño formativo inteligente en la región.

7.11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, R., & Rip, N. (2019). From data crisis to data-centric. AIR Professional File. <https://doi.org/10.34315/apf1452019>
- Arroyo Montaña, M. L., Tenorio Canchingre, E. Y., Mendoza Hernández, S. S., et al. (2026). Barreras de ingreso, IA predictiva y estrategias innovadoras de retención estudiantil en educación superior de Esmeraldas. ASCE Magazine, 5(1). <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.682>
- Asfaw, Z., Alemneh, D., Jimma, W., & Ferede, B. (2023). Data-driven decision-making practice in higher education institutions in Ethiopia. Proceedings of the Association for Information Science and Technology. <https://doi.org/10.1002/ptra2.882>
- Banda Gamboa, H. A. (2014). Inteligencia artificial: Principios y aplicaciones. Escuela Politécnica Nacional.
- Bañeres, D., Karadeniz, A., Guerrero-Roldán, A.-E., et al. (2019). Analysis of the accuracy of an early warning system for learners at-risk: A case study. EDULEARN19 Proceedings. <https://doi.org/10.21125/EDULEARN.2019.0401>
- Bazoobandi, S., Mahapatra, S., Schipper, T., & Wiecek, I. (2025). From global governance to nationalism: The future of AI (No. 2). German Institute for Global and Area Studies.
- Birch, K. (2024). Turning universities into data-driven organisations: Seven dimensions of change. Higher Education. <https://doi.org/10.1007/s10734-024-01277-z>
- Chigbu, B. I., & Makapela, S. (2025). Data-driven leadership in higher education: Advancing sustainable development goals and inclusive transformation. Sustainability, 17(7), Article 3116. <https://doi.org/10.3390/su17073116>
- Cuttica, M. A. (2025). Prevención del abandono en la educación superior: Diseño de un sistema de alerta temprana. Gestión de la Educación, 11(2). <https://doi.org/10.15517/jcmvaj47>
- Dai, W., Lin, J., Jin, F. J.-Y., Tsai, Y.-S., Srivastava, N., Le Bodic, P., Gašević, D., & Chen, G. (2025). Learning analytics for early identification of at-risk students and feedback intervention. Journal of Learning Analytics, 12(3), 102–125. <https://doi.org/10.18608/jla.2025.8735>
- Egoavil Cardenas, G. A., Ruiz Pachamango, I. Y., Prado Ventocilla, A. J., & Montes Eskenazy, E. J. (2025). Building generalizable models for student retention: A multi-source validation framework for the Peruvian higher education context. 2025 IEEE XXXII International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON). <https://doi.org/10.1109/INTERCON67304.2025.11244379>
- Gaftandzhieva, S. N., Hussain, S., Hilčenko, S., et al. (2023). Data-driven decision making in higher education institutions: State-of-play. International Journal of Advanced Computer Science and Applications. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2023.0140642>
- Kasope, W., Elugbaju, W. K., Okeke, N. I., & Alabi, O. (2024). Conceptual framework for enhancing decision-making in higher education through data-driven governance. Global Journal of Advanced Research and Reviews. <https://doi.org/10.58175/gjarr.2024.2.2.0055>
- Lee, C.-I. (2025). Developing an early warning system with personalized interventions to enhance academic outcomes for at-risk students in Taiwanese higher education. Education Sciences, 15(10), Article 1321. <https://doi.org/10.3390/educsci15101321>
- MacRae, S. (2026). The future is human – even with AI. Ithaca College News.

- Márquez, L., Henríquez, V., Chevreux, H., et al. (2023). Adoption of learning analytics in higher education institutions: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13385>
- Ogwuche, A. O. (2025). Transforming academic planning and administration with artificial intelligence: Implications for student learning interest in universities. *Education & Learning in Developing Nations*. <https://doi.org/10.26480/eldn.02.2025.100.109>
- OECD. (2023). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- OECD. (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring effective uses of generative AI in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Ospina, D., Gómez, S., & Rojas, M. (2015). Estrategias de permanencia estudiantil en la educación superior: Una experiencia en la Universidad Tecnológica de Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Pantin, R. (2023). Developing a dynamic decision-support framework for higher education management systems through real-time information extraction. *International Conference on Future Networks and Distributed Systems*. <https://doi.org/10.1145/3644713.3644786>
- Pérez, M., Navarrete, D., Baldeon Calisto, M. G., et al. (2025). Unlocking student success: Applying machine learning for predicting student dropout in higher education. *International Symposium on Digital Forensics and Security*. <https://doi.org/10.1109/ISDFS65363.2025.11012013>
- Rodríguez-Ortiz, M. Á., Santana-Mancilla, P. C., & Anido-Rifón, L. E. (2025). Machine learning and generative AI in learning analytics for higher education: A systematic review of models, trends, and challenges. *Applied Sciences*, 15(15), Article 8679. <https://doi.org/10.3390/app15158679>
- Rojas Bruna, C., & Calderón Ayala, C. (2025). Co-construcción e inteligencia artificial en la gestión docente: Un estudio de caso en Chile. *Gestión de la Educación*. <https://doi.org/10.15517/3rtsn163>
- Schmidt, A., Cechinel, C., Queiroga, E. M., Primo, T., Ramos, V., Bordin, A. S., Mello, R. F., & Muñoz, R. (2025). Analyzing intervention strategies employed in response to automated academic-risk identification: A systematic review. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 20, 77–85. <https://doi.org/10.1109/RITA.2025.3540161>
- Sharma, H. S., & Joshi, H. D. (2022). Pooling business intelligence and dashboard technology for decision making in higher education institutions. *Towards Excellence*. <https://doi.org/10.37867/te140306>
- Sonnleitner, B., Madou, T., Deceuninck, M., Theodosiou, F., & Sagaert, Y. R. (2025). Evaluation of early student performance prediction given concept drift. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, Article 100369. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100369>
- Spencer, P. (2024). Critical AI data governance gap in higher education. *Kiteworks*. <https://www.kiteworks.com/cybersecurity-risk-management/>
- Stewart, B. (2023). Barriers and beliefs: A comparative case study of how university educators understand the datafication of higher education systems. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00402-9>

- Tabassi, E. (2023). Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0) (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
- The HUC. (2023). Tres universidades latinoamericanas utilizarán IA para prevenir la deserción estudiantil en la educación superior. <https://thehuc.org/tres-universidades-latinoamericanas-utilizaran-ia-para-prevenir-la-desercion-estudiantil/>
- Tiika, B. J., Lotsu, S., & Buame, J. A. (2025). The role of AI in shaping the discharge of duties of university administrators: A systematic review. *Pan-African Journal of Education and Social Sciences*. <https://doi.org/10.56893/pajes2025v06i02.02>
- UNESCO. (2023). Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023. UNESCO.
- UNESCO IESALC. (2023). Harnessing the era of artificial intelligence in higher education: A primer for higher education stakeholders. UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670>
- UNESCO-ICHEI. (2026). Insights on the digital transformation of higher education: An overview of changes in Latin America. UNESCO IESALC.
- von Hippel, P. T., & Hofflinger, Á. (2020). The data revolution comes to higher education: Identifying students at risk of dropout in Chile. *Journal of Higher Education Policy and Management*. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2020.1739800>

CAPÍTULO 8

ESTUDIOS DE CASO Y MODELOS EMERGENTES

José Alejandro Aybar M.

Universidad del Caribe UNICARIBE
<https://orcid.org/0009-0000-2489-7447>

Clara Elisa Tapia Nin

Universidad del Caribe UNICARIBE
<https://orcid.org/0000-0002-6368-5495>

8.1 INTRODUCCIÓN

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior ha acelerado un proceso de transformación estructural que trasciende la mera incorporación de herramientas tecnológicas en las aulas universitarias. En la actualidad, las instituciones de educación superior enfrentan el desafío de rediseñar sus arquitecturas formativas, sus modelos pedagógicos y sus sistemas de gobernanza para responder a entornos caracterizados por la automatización, la analítica de datos, la personalización del aprendizaje y la expansión de ecosistemas digitales inteligentes.

Este era ha impulsado el surgimiento de nuevas configuraciones universitarias orientadas hacia la flexibilidad curricular, la innovación pedagógica y la construcción de experiencias educativas híbridas capaces de articular lo presencial, lo virtual y lo adaptativo en un mismo entorno de aprendizaje. En coherencia con el momento actual, el presente capítulo analiza diversos casos internacionales y regionales de transformación

universitaria, con especial atención a experiencias desarrolladas en Europa y América Latina.

Estas experiencias evidencian cómo distintas universidades han comenzado a integrar la inteligencia artificial en programas académicos, procesos de evaluación, sistemas de acompañamiento estudiantil y modelos de gestión institucional. Más allá de la digitalización operativa, muchos de estos casos reflejan la transición hacia ecosistemas inteligentes de aprendizaje, sustentados en plataformas adaptativas, analítica predictiva y modelos híbridos que buscan responder a las nuevas demandas sociales, profesionales y tecnológicas del siglo XXI.

El capítulo examina buenas prácticas emergentes en el rediseño de programas de educación superior. Entre ellas destacan la flexibilización curricular mediante trayectorias formativas modulares, la personalización del aprendizaje apoyada en sistemas inteligentes, el uso de learning analytics para fortalecer la toma de decisiones académicas y el desarrollo de innovaciones pedagógicas mediadas por IA generativa. Estas tendencias muestran una evolución desde modelos centrados en la enseñanza estandarizada hacia propuestas orientadas al aprendizaje adaptativo, la interdisciplinariedad y el fortalecimiento de competencias complejas.

La IA comienza a posicionarse como un recurso tecnológico, catalizador de nuevas formas de organización curricular y producción del conocimiento. No obstante, los procesos de transformación universitaria también han evidenciado importantes tensiones y desafíos. Es por ello que se abordan críticamente las lecciones aprendidas y los errores comunes en la implementación de iniciativas de IA en educación superior. Entre los aspectos más recurrentes se encuentran:

- La resistencia institucional al cambio,
- El uso instrumental de esta herramienta sin una verdadera transformación pedagógica,
- Las persistentes brechas digitales y las limitaciones en la formación docente para el uso crítico y ético de estas tecnologías.

Irrumpen otras preocupaciones vinculadas a la gobernanza algorítmica, la privacidad de los datos, la regulación institucional y los riesgos de

automatización educativa, particularmente en contextos donde aún persisten desigualdades estructurales de acceso y capacidades tecnológicas. El capítulo desarrolla una reflexión prospectiva sobre los modelos emergentes de educación superior en la era de la IA. Analiza las tendencias que apuntan hacia la consolidación de universidades inteligentes, preocupadas por los procesos de cambio y la pertinencia de su oferta académica.

Estas instituciones educativas comienzan a caracterizarse por la inclusión de sistemas de gestión basados en datos, ecosistemas de aprendizaje personalizados y entornos híbridos altamente interconectados. Se discuten las nuevas competencias que deberían desarrollar docentes y estudiantes, incluyendo alfabetización algorítmica, pensamiento crítico aumentado, ética digital y capacidad de interacción colaborativa con sistemas inteligentes.

Se dedica especial atención a los desafíos futuros para América Latina y el Caribe, regiones que enfrentan simultáneamente oportunidades de innovación y profundas brechas estructurales que condicionan la transformación educativa. En conjunto, este capítulo busca ofrecer una mirada analítica, crítica y prospectiva sobre las arquitecturas formativas emergentes en educación superior, identificando patrones de innovación, tensiones institucionales y horizontes posibles para las universidades del futuro en un contexto crecientemente mediado por la inteligencia artificial.

8.2 DESARROLLO

8.1. Marco Teórico y Fundamentación Conceptual

8.1.1. Experiencias en Europa y América Latina, Integración de Inteligencia Artificial y Ecosistemas Híbridos de Aprendizaje

La educación superior atraviesa por una acelerada y profunda transformación, en la que los paradigmas tradicionales centrados en el aprendizaje de contenidos van quedando atrás. Hoy se avanza hacia modelos universitarios flexibles e innovadores, caracterizados el aprendizaje híbrido, la IA y ecosistemas inteligentes de formación. En Europa y América Latina se observan cambios y experiencias novedosas, con evidencias en la organización académica, las metodologías de

enseñanza, el diseño curricular, las formas de interacción entre docentes, estudiantes y tecnologías inteligentes.

Aunque las dinámicas de implementación son diferentes según el tipo de organización educativa y el contexto en el que participa, existe un denominador común: la necesidad de rediseñar la universidad para responder a escenarios de aprendizaje cada vez más exigentes, flexibles, personalizados e interconectados. Otro elemento que se añade es el reconocimiento y convalidación de competencias en el contexto internacional.

8.1.2. Experiencias en Europa y América Latina

En Europa, varias universidades han avanzado hacia modelos híbridos sustentados en enfoques de inteligencia híbrida, postura desarrollada por Bredeweg y Kragten (2022) para referir sistemas donde la inteligencia humana y la artificial interactúan de manera complementaria. El principal aporte de estas interacciones no reside exclusivamente en el uso de plataformas digitales, sino en la construcción de entornos donde los sistemas inteligentes apoyan procesos de tutoría, retroalimentación y toma de decisiones pedagógicas sin desplazar el papel específico del docente.

Este enfoque resulta despedaza la idea de automatización sustitutiva y propone una relación colaborativa entre capacidades humanas y algoritmos. Un estudio realizado en instituciones europeas muestra que los modelos híbridos incrementan la flexibilidad académica y la participación estudiantil (La Rosa y Mavroudi, 2022). Los autores identificaron mejoras en la accesibilidad, interacción y autonomía del aprendizaje. Un aspecto que destacan en estas experiencias es la organización del tiempo y el espacio educativo.

Las aulas dejan de ser espacios físicos donde se desarrollan los aprendizajes y pasan a ser consideradas como ecosistemas digitales permanentes, de interacción y acompañamiento académico. Esta es una concepción altamente innovadora que incide incluso en el concepto de universidad. En América Latina, las transformaciones avanzan de manera híbrida debido a las brechas de conectividad, infraestructura y formación docente. Desde hace más de una década investigaciones realizadas en

América Latina identifican cómo las aplicaciones de IA inciden en educación: (a) Con modelado predictivo, (b) análisis inteligente, (c) tecnología asistencial, (b) análisis automático de contenidos y análisis de imágenes. Se destaca igualmente, que las aplicaciones de IA al facilitar la detección de situaciones de la trayectoria educativa de los estudiantes (por ejemplo, riesgo de abandono), contribuyen a garantizar una educación de calidad (Salas & Yang, 2022).

La inclusión de la IA en las universidades dirigida a generar datos pertinentes para la toma de decisiones académicas se ha convertido en una necesidad. Este uso es eficaz en analítica del aprendizaje, procesos de retención estudiantil, eficiencia terminal y el éxito académico. Estas iniciativas responden a las necesidades y limitaciones surgidas durante la pandemia; momento en el cual, aún las instituciones educativas que no creían en modelos a virtuales tuvieron que recurrir a su implementarlos para garantizar su oferta y los procesos de aprendizaje.

8.1.3. Integración de Inteligencia Artificial en Programas Académicos

La integración de la IA en el diseño de programas educativos es uno de los elementos más innovadores en la arquitectura formativa de las universidades. Wang et al. (2023) refieren que numerosas organizaciones de educación superior trabajan en la creación de políticas, lineamientos y recursos, orientadas al uso de herramientas de IA; tales como uso de ChatGPT en actividades de docencia, investigación y evaluación. Se empieza a reconocer que el potencial pedagógico y los beneficios en los procesos de aprendizaje de estas tecnologías supera las preocupaciones asociadas al plagio o la automatización. Es importante destacar que cuando se habla de un sistema de IA en educación, se hace referencia a las tareas que este software inteligente realiza mejor, y cuáles son las mejores vinculadas a las que asigna el docente en el desarrollo de su función, de ahí su valor práctico frente al diseño de programas.

McDonald et al. (2024) refieren un aspecto relevante de las organizaciones educativas inteligentes, y es que éstas, no sólo están regulando el uso responsable de IA, sino que están promoviendo una alfabetización crítica de las mismas. Esto implica capacitar a estudiantes y

docentes en el uso de sistemas generativos, comprensión de sus límites, sesgos y riesgos éticos. Como resultado, se diseñan programas que priorizan el desarrollo de competencias blandas y las relacionadas con algorítmicos, verificación de información y co-creación y vinculación humano-máquina. Tapia y Gómez (2026), destacan que la era actual revela una fuerte vinculación y dialogo humano -maquina:

El éxito dependerá de universidades, hospitales, escuelas, reguladores, y las comunidades actuando como un sistema interconectado en lugar de entidades aisladas. El listón del éxito es exigente y claro: eficacia medible, seguridad verificable, equidad demostrable y confianza pública sostenida (p. 10)

Desde una perspectiva poshumanista, la interacción entre humanos y máquinas es omnipresente; existe una relación asociante y entrelazada entre entidades humanas y no humanas. Se avanza hacia un futuro donde la singularidad tecnológica es inevitable. Este efecto se ha ido generando de manera ingenua y natural. La educación es uno de esos escenarios donde se ha estado aprovechando la IA y las oportunidades tecnológicas que derivadas de la misma (Bozkurt et al., 2021). Este dialogo y vinculación que genera conocimientos en educación, es producto de la incorporación de IA para fortalecer procesos formativos y aprendizaje adaptativo. Las universidades agregan plataformas y sistemas capaces de ofrecer retroalimentación personalizada, al tiempo que permiten identificar dificultades de aprendizaje y sugerir trayectorias académicas diferenciadas sobre el desempeño estudiantil.

8.1.4. Modelos Híbridos y Ecosistemas Inteligentes de Aprendizaje

La evolución hacia modelos híbridos representa probablemente una de las transformaciones más profundas en la educación superior contemporánea. Bredeweg y Kragten (2022) sostienen que los ecosistemas inteligentes de aprendizaje deben concebirse como entornos dinámicos donde convergen interacción humana, analítica de datos, inteligencia artificial y diseño pedagógico. Desde esta perspectiva, la tecnología deja de ser un soporte externo y pasa a integrarse en la estructura misma del proceso formativo.

Tzirides et al. (2023) destacan que las aplicaciones más prometedoras de la IA en educación superior se relacionan con personalización del aprendizaje, sistemas de tutoría inteligente y evaluación adaptativa. Estas tecnologías permiten construir experiencias educativas más flexibles, capaces de responder a ritmos, intereses y necesidades individuales de los estudiantes. Asimismo, facilitan modalidades de aprendizaje continuo y ubicuo, donde la formación ocurre dentro y fuera del aula tradicional. No obstante, las experiencias analizadas también muestran que la consolidación de ecosistemas inteligentes exige cambios institucionales profundos. La innovación tecnológica, por sí sola, no garantiza mejores procesos educativos. Los casos más exitosos son aquellos donde la integración de IA está acompañada por rediseño curricular, formación docente y una visión pedagógica clara sobre el sentido del aprendizaje universitario.

Las experiencias desarrolladas en Europa y América Latina evidencian que la educación superior se encuentra en una fase de transición hacia modelos más flexibles, personalizados e interconectados. También muestran que el desafío principal no consiste únicamente en incorporar inteligencia artificial, sino en construir universidades capaces de integrar tecnología, ética y transformación pedagógica dentro de una visión humanista y socialmente pertinente de la educación. Desde la UNESCO se observa una postura de uso e integración de la IA centrada en la ética, la transparencia y el respeto al ser humano. Ante el desarrollo e irrupción de la IA y la ausencia de regulaciones nacionales en la mayoría de los países, sin instrumentos que permitan validar estas herramientas, propone una guía con pasos para el uso adecuado de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) en educación y en la investigación (UNESCO, 2023). Algunas de las descripciones y pasos señalados son:

- Qué es GenAI y cómo funciona,
- Aspectos éticos y políticas.
- Pasos y elementos clave para regular la GenAI, enfoque centrado en el ser humano que garantice uso ético, seguro, equitativo y significativo.
- Medidas que puedan adoptarse para desarrollar marcos políticos que regulen la GenAI en la educación y la investigación.

- Posibilidades para utilizar de forma creativa GenAI en el diseño curricular, la enseñanza, el aprendizaje y las actividades de investigación.
- Implicaciones a largo plazo de GenAI para la educación y la investigación.

Tabla 8.1

Comparación de experiencias de integración de inteligencia artificial y ecosistemas híbridos de aprendizaje en universidades de Europa y América

Dimensión	Europa	América Latina	Aprendizajes transferibles
Visión institucional	Transformación digital concebida como estrategia integral de innovación universitaria.	Transformación digital impulsada por necesidades de acceso, continuidad académica y modernización institucional.	La incorporación de IA debe responder a una visión institucional de largo plazo y a necesidades, tecnológicas coyunturales.
Modelo educativo	Predominio de modelos híbridos sustentados en inteligencia híbrida, aprendizaje adaptativo y personalización.	Avance progresivo hacia modalidades híbridas con distintos niveles de madurez institucional.	Los modelos híbridos son más efectivos cuando integran tecnología, pedagogía y acompañamiento docente.
Integración de IA	Uso de tutores inteligentes, sistemas adaptativos, analítica predictiva y asistentes virtuales.	Aplicaciones orientadas al monitoreo académico, detección de riesgo de abandono y apoyo a la gestión educativa.	La IA genera mayor valor cuando se vincula con procesos de mejora del aprendizaje y toma de decisiones institucionales.
Flexibilidad curricular	Implementación de microcredenciales, trayectorias personalizadas y programas modulares.	Procesos iniciales de flexibilización curricular y actualización de planes de estudio.	La flexibilidad curricular constituye una condición clave para responder a cambios tecnológicos y profesionales.
Analítica del aprendizaje	Uso sistemático de learning analytics para personalización, evaluación y gestión institucional.	Aplicación emergente centrada en seguimiento estudiantil y mejora de indicadores.	La analítica educativa debe integrarse a los procesos curriculares y de aseguramiento de la calidad.

Dimensión	Europa	América Latina	Aprendizajes transferibles
Formación docente	Programas institucionalizados de desarrollo de competencias digitales e IA.	Formación docente desigual condicionada por recursos institucionales y políticas nacionales.	La transformación digital depende más de las capacidades humanas que de la infraestructura tecnológica disponible.
Gobernanza y regulación	Desarrollo de marcos éticos y regulatorios orientados a transparencia, privacidad y responsabilidad algorítmica.	Procesos regulatorios aún incipientes y heterogéneos entre países e instituciones.	La gobernanza de la IA debe incorporarse desde las primeras etapas de diseño institucional.
Principales desafíos	Sesgos algorítmicos, privacidad de datos, sostenibilidad tecnológica y regulación ética.	Brechas digitales, limitaciones de infraestructura, financiamiento y capacitación especializada.	Los desafíos tecnológicos deben abordarse conjuntamente con factores sociales, culturales y organizacionales.
Resultados observados	Mayor personalización del aprendizaje, mejora de la experiencia estudiantil y fortalecimiento de la toma de decisiones basada en datos.	Incremento de la virtualización, fortalecimiento de procesos de seguimiento académico y expansión de modalidades híbridas.	La innovación sostenible requiere combinar tecnología, liderazgo institucional y transformación pedagógica.
Proyección futura	Consolidación de universidades inteligentes basadas en ecosistemas digitales interconectados.	Construcción gradual de modelos contextualizados que respondan a las necesidades regionales.	América Latina puede aprovechar experiencias internacionales adaptándolas a sus realidades sociales y educativas.

Nota. Elaboración propia. Casos y referencias de apoyo: Bredeweg y Kragten (2022), La Rosa y Mavroudi (2022), Salas-Pilco y Yang (2022), Bond et al. (2021), UNESCO (2023), OECD (2021), Crompton et al. (2023), Tzirides et al. (2023).

8.2. Buenas Prácticas en el Rediseño de Programas de Educación Superior

El diseño y rediseño de programas académicos es una de las actividades de mayor responsabilidad de las organizaciones educativas, en esta parte se sostiene la filosofía, interés formativo, perfil profesional, competencias y la calidad de la oferta institucional. El uso de la IA en este espacio académico responde mayormente a la rapidez, integración de teorías, organización y vinculación temática que permite al planificador. Sin embargo, en la implementación de un programa formativo inteligente, la IA facilita un desarrollo dinámico, adaptativo y flexible. Es coherencia con estas afirmaciones, las experiencias institucionales muestran que la verdadera innovación no reside exclusivamente en la adopción de estas herramientas, sino en la capacidad de las universidades para incorporarlas según necesidades, utilidad y modelo educativo.

8.2.1. Flexibilización Curricular

Uno de los cambios más visibles en las universidades contemporáneas es el tránsito de estructuras curriculares rígidas hacia modelos flexibles y adaptativos. Diversos estudios evidencian que las instituciones que han logrado integrar de manera efectiva tecnologías inteligentes tienden a organizar sus programas en torno a trayectorias modulares, microcredenciales y rutas de aprendizajes personalizadas. Este proceso responde a la necesidad de: (a) actualización curricular, (b) atender perfiles estudiantiles cada vez más diversos y (c) pertinencia e innovación institucional.

La flexibilización curricular no se reduce a fragmentar contenidos o multiplicar asignaturas. Dennehy, Conboy y Babu (2023), refieren que la analítica del aprendizaje ofrece aportes importantes en el diseño curricular. La misma debe ser coherente con la filosofía, modelo pedagógico y postura curricular formativa, para evitar currículos dispersos y desarticulados. La flexibilidad auténtica implica construir programas abiertos, capaces de integrar interdisciplinariedad y adaptación continua a contextos profesionales en transformación

Por otro lado, se observa el potencial e interés que manifiestan los docentes y su apertura para utilizar estas herramientas y las técnicas analíticas, alineadas con su indagación. Igualmente, las preocupaciones y tensiones que los abruman por la falta de dominio, la novedad que enfrentan y el cuestionamiento de su papel en el futuro. Evidenciándose una serie de necesidades: (a) Capacidad de la disciplina, (b) disponibilidad de financiación, (c) formación adaptada en el uso de la analítica del aprendizaje y (d) el apoyo continuo en el uso de la analítica del aprendizaje y (e) capacidad para el diseño curricular (Dennehy, Conboy y Babu, 2023).

En América Latina, se observa un proceso de transición hacia modelos flexibles y educación virtual. Sin embargo, persisten estructuras curriculares rígidas, centradas en el diseño por objetivos, el conductismo y en el cómo se enseña. Las tendencias actuales colocan este proceso académico, en el desarrollo de competencias y en el cómo se aprende. La incorporación de la IA facilita procesos de actualización curricular ágiles; sin embargo, requiere cambios institucionales más allá de la inclusión de la dimensión tecnológica.

8.2.2. Personalización del Aprendizaje

Los ecosistemas inteligentes de aprendizaje han sido el motor para avanzar hacia modelos de formación más personalizados. Investigaciones como las de Alé-Ruiz, Martínez-Abad y del Moral-Marcos (2024) muestran como los entornos digitales inteligentes permiten identificar patrones de aprendizaje, niveles de participación y necesidades específicas de los estudiantes, favoreciendo procesos formativos más ajustados a sus ritmos y estilos cognitivos. Enfatizan en que los factores asociados a metodologías activas predicen correctamente una parte valiosa del aprendizaje que logran los estudiantes. Los factores con mayor impacto son los que se relacionan con el compromiso académico y el proceso de aprendizaje continuo del estudiante.

El uso de la IA en la personalización del aprendizaje evidencia algunos riesgos que deben ser considerados seriamente. Uno de ellos es la posibilidad de reducir la experiencia universitaria a lógicas algorítmicas centradas únicamente en eficiencia y rendimiento, debilitando dimensiones esenciales de la formación humanística, crítica y social. La educación

superior debe fomentar la interacción humana, el debate intelectual y construcción colectiva del conocimiento. Las mejores prácticas institucionales asumen la integración de la IA sin desplazar el papel pedagógico del docente ni la dimensión ética de la educación.

8.2.3. Analítica de datos y Evaluación Inteligente

La expansión de la analítica educativa constituye uno de aportes más significativos en el diseño de programas universitarios. Según Stojanov y Daniel (2024), el uso de big data y learning analytics ha permitido monitorear trayectorias académicas, anticipar riesgos de deserción y mejorar la toma de decisiones curriculares mediante evidencia en tiempo real. Actualmente comienzan a consolidarse modelos de evaluación inteligente respaldados en sistemas adaptativos y herramientas de retroalimentación automatizada. Hernández-Campos, Hilliger y García-Peñalvo (2026) subrayan que estos mecanismos favorecen procesos de evaluación continua y el desarrollo de competencias vinculadas al pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas.

Por otro lado, se observan preocupaciones vinculadas a la privacidad, vigilancia académica y sesgos algorítmicos, por la fuerte dependencia de datos educativos generados con la IA. La evaluación inteligente no puede limitarse a métricas cuantificables, ni debe sustituir la valoración cualitativa de los procesos formativos. Las universidades enfrentan el reto de construir sistemas analíticos éticamente responsables y pedagógicamente pertinentes; donde el docente no desaparezca, sino que guíe el proceso.

8.2.4. Innovación Pedagógica Mediada por IA

La innovación pedagógica mediada por la IA ha sido de las transformaciones más profundas que se han introducido en las instituciones educativas; al tiempo, que se ha creado mayores contradicciones. Documentos recientes de la UNESCO (2023) exhortan en que la IA solo adquiere valor educativo cuando está articulada a propuestas pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, la inclusión y el desarrollo humano. El éxito se asocia a las competencias del usuario; por tanto, los beneficios y resultados dependen en gran manera de las capacidades de los que la utilizan. Es claro que la dependencia de la IA

podría convertirse en un retroceso y limitación futura, para aquellos usuarios que acuden a estas herramientas como si fueran un depósito de verdades absolutas, sin una postura crítica, reflexiva y analítica.

En muchos casos estas herramientas generan respuestas improvisadas, centradas más en el control del plagio o la automatización de tareas que en una reflexión pedagógica profunda. En otros, emergen experiencias innovadoras que permiten promover tutorías adaptativas, simulaciones inmersivas, co-creación de contenidos y aprendizaje colaborativo; entre otros. Es por ello que la figura del docente sigue siendo valiosa, lejos de desaparecer como algunos comentan con cierto miedo, desaparece y se redefine.

Las competencias pedagógicas generadas con IA, en el marco de la ética, el pensamiento crítico, y a un diseño de experiencias de aprendizaje, adquiere cada día mayor relevancia y responde a lo que debería ser. La eficiencia de esta innovación no depende exclusivamente de disponer de estructuras tecnológicas sofisticadas, sino de la capacidad institucional para construir modelos pedagógicos humanizados, críticos y pertinentes. De ahí que, el correcto uso de la IA puede contribuir significativamente con la innovación. Siempre que esté guiado por un liderazgo académico, capaz de impulsar la formación docente, y evitar que la organización quede subordinada a funciones lógicas, instrumentales o tecnocráticas.

8.3. Lecciones Aprendidas y Errores Comunes en la Implementación

Las experiencias desarrolladas con IA durante los últimos años, al tiempo que revelan muchas fortalezas, beneficios y aportes a la educación, también han creado múltiples tensiones, limitaciones y contradicciones, que obligan a pensar críticamente los procesos de implementación. El entusiasmo inicial de estudiantes, docentes y universidades parece estar siendo cuestionado. Se comienza a reconocer que la integración efectiva de la IA demanda cambios pedagógicos, culturales y organizacionales más profundos de lo conocido. Las lecciones aprendidas demuestran que la transformación digital no depende de la infraestructura tecnológica de plataformas inteligentes, sino de la capacidad institucional para redefinir sus prácticas educativas, innovar en su modelo pedagógico, sus formas de gobernanza y sus concepciones sobre el aprendizaje.

8.3.1. Resistencia Institucional al Cambio

Uno de los obstáculos identificados de mayor presencia en la transformación universitaria ha sido la resistencia al cambio, muchos docentes han abandonado sus cátedras y práctica educativa, les ha sido imposible responder a este nuevo escenario. La transformación incorporada en las universidades, producto de la pandemia, cambió la visión del arte de enseñar y de la didáctica conocida, los viejos paradigma han tenido que repensarse. Bond et al. (2021), al analizar la experiencia global de enseñanza remota de emergencia en educación superior, señalan que numerosas universidades reaccionaron desde lógicas de contingencia más que desde estrategias sostenibles de innovación pedagógica.

La investigación de revisión sistemática en que se analizaron las características de 282 estudios empíricos realizada por Bond et al., (2021), evidenció que la tecnología utilizada para la enseñanza remota casi siempre es herramientas colaborativas sincrónicas, implementada en combinación con herramientas basadas en texto. Se identificó igualmente, que las tecnologías fueron utilizadas mayormente para replicar esquemas (planes y programas) tradicionales de enseñanza, con estructuras curriculares rígidas y prácticas centradas en la transmisión unidireccional del conocimiento (Bond et al., 2021).

A esta situación se suma la persistencia de culturas organizacionales marcadas por burocracias académicas, resistencia docente y temor frente a la automatización. Crompton, Burke y Cifuentes (2023) señalan que buena parte de las instituciones continúa percibiendo la inteligencia artificial como una amenaza potencial más que como una oportunidad para fortalecer procesos educativos. Resaltan que la IA, es utilizada en muchos casos para predecir el rendimiento académico, estudiantes en riesgo y abandono. Sin embargo, persiste la resistencia al cambio, cuando las transformaciones tecnológicas son impulsadas sin procesos adecuados de formación, acompañamiento y participación académica.

8.3.2. Uso Instrumental de la IA sin Transformación Pedagógica

Otra de las lecciones más relevantes ha sido la tendencia a incorporar Inteligencia Artificial en Educación (IAEd) desde perspectivas

predominantemente instrumentales. Diversos estudios coinciden en que muchas universidades han priorizado la adquisición de herramientas tecnológicas sin revisar críticamente sus fundamentos pedagógicos. Zawacki-Richter et al. (2019) advierten que gran parte de las investigaciones sobre IAEd se concentra en aspectos técnicos y automatización de procesos, relegando el papel de docentes y estudiantes en la construcción del aprendizaje.

Esta falta de reflexión crea riesgos y desafíos académicos, débil conexión con las perspectivas pedagógicas y la necesidad de una exploración profunda de enfoques éticos y educativos en la aplicación de la AIED en la educación superior. Hoy se cuenta con guías, manuales y prácticas dirigidas a desarrollar una mentalidad de IA, centradas en formas de mejorar las oportunidades educativas para los estudiantes mediante intervenciones basadas en la evidencia (Luckin, Griffiths y Forcier, 2016).

En esta misma línea, Williamson y Eynon (2020) cuestionan la narrativa tecnocrática que presenta la IA como solución automática a los problemas estructurales de la educación superior. Los autores subrayan que la innovación educativa no puede reducirse a procesos de digitalización o eficiencia algorítmica, ya que ello corre el riesgo de deshumanizar la experiencia universitaria. Bozkurt et al. (2021) complementan esta crítica al señalar que muchos proyectos de IA educativa reproducen modelos centrados en control, predicción y automatización, sin generar verdaderas transformaciones pedagógicas orientadas al pensamiento crítico, la creatividad o la construcción colaborativa del conocimiento.

8.3.3. Brechas digitales y Formación Docente Insuficiente

Las experiencias recientes también han puesto en evidencia profundas desigualdades vinculadas al acceso tecnológico (brecha digital) y a la formación docente. La expansión acelerada de plataformas digitales durante la pandemia mostró que muchas universidades carecían de condiciones mínimas para sostener procesos educativos híbridos de calidad. Un caso interesante es el de la Universidad del Caribe en la República Dominicana (UNICARIBE, 2014). Esta institución de modalidad semipresencial y virtual, desde el 2014 inició un proceso

sistemático y continuo de fortalecimiento en su estructura tecnológica, modelo educativo, formación docente y rediseño curricular.

Al llegar la pandemia estaba preparada para hacer la atender su oferta académica totalmente virtual. Además de garantizar sus procesos formativos, apoyo a otras instituciones y capacitó una gran población de docentes de la educación preuniversitaria. La virtualidad tiene sus fortalezas, beneficios y bondades, igualmente sus desafíos y riesgos. Bond et al. (2021) identifican importantes diferencias en conectividad, acceso a dispositivos y competencias digitales, particularmente en contextos socialmente vulnerables.

A ello se suma una formación docente frecuentemente insuficiente para enfrentar los desafíos pedagógicos y éticos asociados a la inteligencia artificial. El informe de la UNESCO (2023) insiste en que la integración responsable de IA requiere desarrollar capacidades críticas en el profesorado, incluyendo alfabetización digital, comprensión algorítmica y evaluación ética de las tecnologías emergentes. Sin estos procesos de formación, existe el riesgo de reproducir prácticas pedagógicas superficiales mediadas por plataformas automatizadas.

8.3.4. Retos éticos, regulatorios y de gobernanza

Probablemente uno de los debates más complejos en torno a la IA en educación superior se relaciona con sus implicaciones éticas y regulatorias, esta es la gran preocupación de universidades, investigadores y docentes. La creciente utilización de sistemas capaces de recopilar, analizar y predecir comportamientos estudiantiles ha generado preocupaciones vinculadas a privacidad, vigilancia académica y sesgos algorítmicos. UNESCO (2023) advierte que la ausencia de marcos regulatorios claros podría incrementar desigualdades, discriminación automatizada y pérdida de autonomía educativa.

De igual manera, las directrices de la Comisión Europea (2022) subrayan la necesidad de construir sistemas de gobernanza transparentes, centrados en principios de equidad, inclusión y responsabilidad institucional. Selwyn (2022), desde una perspectiva crítica, plantea que las políticas educativas vinculadas a inteligencia artificial no deben limitarse a

promover innovación tecnológica, sino también proteger la dimensión pública y humanista de la educación superior.

Las lecciones aprendidas y descritas permiten afirmar que la IA, por sí sola, no transforma la universidad. La transformación requiere de voluntad institucional, de direccionalidad y visión, de decisiones pedagógicas, éticas y políticas, capaces de orientar el uso de la tecnología hacia modelos educativos más inclusivos, críticos y socialmente pertinente.

8.4. Reflexiones Prospectivas Sobre los Modelos Emergentes de Educación Superior

En la era actual, la educación atraviesa una transición pedagógica de gran trascendencia para el desarrollo del conocimiento, marcada por la convergencia entre IA, analítica de datos, automatización y ecosistemas digitales de aprendizaje. Más que una evolución tecnológica aislada, se trata de una reconfiguración profunda de las formas de producir conocimiento, organizar los procesos formativos y comprender el papel social de las universidades. En este escenario, las denominadas “universidades inteligentes” comienzan a perfilarse como modelos institucionales capaces de integrar sistemas digitales avanzados, aprendizaje híbrido, gobernanza basada en datos y personalización educativa en una arquitectura académica interconectada y flexible.

En esta época, el concepto de universidad inteligente no debería limitarse a instituciones altamente tecnificadas. Las experiencias más sólidas muestran que el verdadero valor de estos modelos radica en la capacidad de articular innovación tecnológica liderazgo eficiente, visión pedagógica, inclusión y sostenibilidad institucional. El informe de la OECD (2021) advierte que las universidades del futuro no competirán únicamente por infraestructura digital, sino por su capacidad de generar ecosistemas de aprendizaje adaptativos, colaborativos y éticamente responsables. Esto implica pasar de modelos centrados en la administración de contenidos hacia entornos capaces de interpretar datos, anticipar necesidades formativas (nuevas competencias) y favorecer trayectorias educativas más flexibles y personalizadas.

Siemens, Gašević y Dawson (2022) sostienen que las universidades digitales más avanzadas están evolucionando hacia estructuras híbridas permanentes, donde la distinción entre educación presencial y virtual pierde progresivamente relevancia. La novedad no reside particularmente en el desarrollo de programas en línea, sino en construir experiencias educativas multimodales, interoperables y sostenidas por sistemas inteligentes de apoyo académico. Esto supone rediseñar espacios físicos, metodologías de enseñanza y formas de interacción institucional diversificadas y dinámicas.

Una de las transformaciones asociadas a estos modelos emergentes se relaciona con las competencias que deberán desarrollar docentes y estudiantes. La expansión de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), modifica profundamente las habilidades consideradas como esenciales en la educación superior. El World Economic Forum (2023) identifica entre las competencias más relevantes para los próximos años: (a) El pensamiento analítico, (b) la alfabetización tecnológica, (c) la creatividad, (c) la resolución compleja de problemas y (d) la capacidad de aprendizaje continuo. En consecuencia, las universidades deberán priorizar menos la memorización de información (contenido sin reflexión), y más el desarrollo de capacidades críticas, interpretativas y éticas frente al uso de sistemas inteligentes. Se deben trabajar aquellas capacidades que permitan a los estudiantes aprender a aprender, aprender para toda la vida, y la autorregulación de su aprendizaje.

En el caso del docente-tutor, los desafíos son igualmente profundos. El marco europeo DigCompEdu desarrollado por Redecker (2022) plantea que las competencias docentes ya no pueden limitarse al dominio instrumental de herramientas digitales. Los nuevos escenarios exigen habilidades relacionadas con mediación pedagógica, diseño de experiencias híbridas, evaluación inteligente y acompañamiento ético del aprendizaje mediado por IA. En otras palabras, el docente del futuro no desaparece frente a la automatización; su rol se transforma hacia funciones más complejas de orientación crítica, curaduría de contenidos y construcción de sentido pedagógico.

Las transformaciones descritas plantean riesgos sustanciales. La UNESCO (2023) insiste en que la incorporación acelerada de inteligencia artificial podría profundizar desigualdades educativas si no se acompaña de

políticas de inclusión, regulación y acceso equitativo. Este desafío adquiere especial relevancia en América Latina y el Caribe, donde las brechas digitales continúan condicionando el acceso a tecnologías, conectividad y formación especializada. El informe conjunto CEPAL/UNESCO (2022) advierte que la región enfrenta el riesgo de ampliar sus desigualdades estructurales si la transformación digital universitaria reproduce modelos excluyentes o dependientes de infraestructuras tecnológicas externas.

Uno de los principales aportes prospectivos para la región consiste en construir modelos de universidad inteligente contextualizados y sostenibles. Esto implica comprender que la innovación educativa no puede basarse exclusivamente en la importación de plataformas o tecnologías globales. Muchas instituciones fracasan en sus procesos de transformación digital porque priorizan soluciones tecnológicas sin fortalecer simultáneamente la gobernanza, la cultura organizacional y la formación académica (García-Peñalvo, 2021).

El análisis realizado permite identificar algunas directrices relevantes para el diseño y rediseño de programas formativos inteligentes en América Latina y el Caribe:

- Construir modelos híbridos flexibles, capaces de integrar presencialidad, virtualidad y aprendizaje autónomo.
- Incorporar alfabetización algorítmica y ética digital como competencias transversales en todos los programas académicos.
- Fortalecer programas permanentes de formación docente en inteligencia artificial y pedagogías digitales.
- Desarrollar sistemas de gobernanza institucional que regulen el uso ético de datos educativos y algoritmos.
- Priorizar políticas de inclusión tecnológica que reduzcan brechas de acceso y participación.
- Promover alianzas regionales para investigación e innovación en inteligencia artificial aplicada a la educación superior.

Las perspectivas hacia 2050 planteadas por UNESCO IESALC (2021) sugieren que las universidades enfrentarán un escenario caracterizado por alta incertidumbre, aceleración tecnológica y transformación permanente del conocimiento. El principal desafío en este contexto no será únicamente

incorporar la IA sino preservar el sentido humanista, crítico y social de la educación superior. Las universidades inteligentes del futuro deberán ser tecnológicamente avanzadas, pero también éticamente responsables, inclusivas y comprometidas con la construcción de sociedades más equitativas y sostenibles.

Tabla 8.2.

Factores críticos para la transformación universitaria inteligente

Factor estratégico	Aprendizaje derivado de los casos analizados	Implicaciones para las universidades de América Latina y el Caribe
1. Liderazgo institucional y gobernanza inteligente	Las experiencias más exitosas no se sustentan únicamente en tecnologías avanzadas, sino en liderazgos capaces de articular visión estratégica, innovación pedagógica y gestión del cambio.	Diseñar políticas institucionales de transformación digital, crear estructuras de gobernanza para la IA y promover una cultura organizacional orientada a la innovación continua.
2. Flexibilidad curricular y aprendizaje personalizado.	Los modelos emergentes evolucionan hacia trayectorias académicas adaptativas, microcredenciales y currículos basados en competencias.	Rediseñar programas académicos que permitan itinerarios flexibles de formación, reconocimiento de aprendizajes previos y actualización permanente de competencias.
3. Formación docente para entornos inteligentes.	La tecnología genera impactos significativos cuando los docentes desarrollan competencias para integrar pedagógicamente la IA.	Implementar programas de formación en IA, alfabetización digital, diseño instruccional y evaluación mediada por tecnologías inteligentes.
4. Analítica de datos para la toma de decisiones.	El uso estratégico de datos fortalece la personalización del aprendizaje, la retención estudiantil y la mejora institucional continua.	Incorporar sistemas de learning analytics que permitan monitorear trayectorias académicas, anticipar riesgos y orientar basadas en evidencia.
5. Ética, inclusión y humanismo digital	Los casos más sostenibles integran innovación tecnológica con principios de equidad, transparencia y responsabilidad social.	Desarrollar marcos regulatorios que garanticen protección de datos, transparencia algorítmica, accesibilidad y reducción de brechas digitales.
6. Ecosistemas híbridos de aprendizaje	La tendencia global apunta a modelos que integran presencialidad, virtualidad y aprendizaje autónomo en entornos interconectados.	Consolidar ecosistemas educativos flexibles que permitan experiencias multimodales, aprendizaje continuo y mayor autonomía estudiantil.

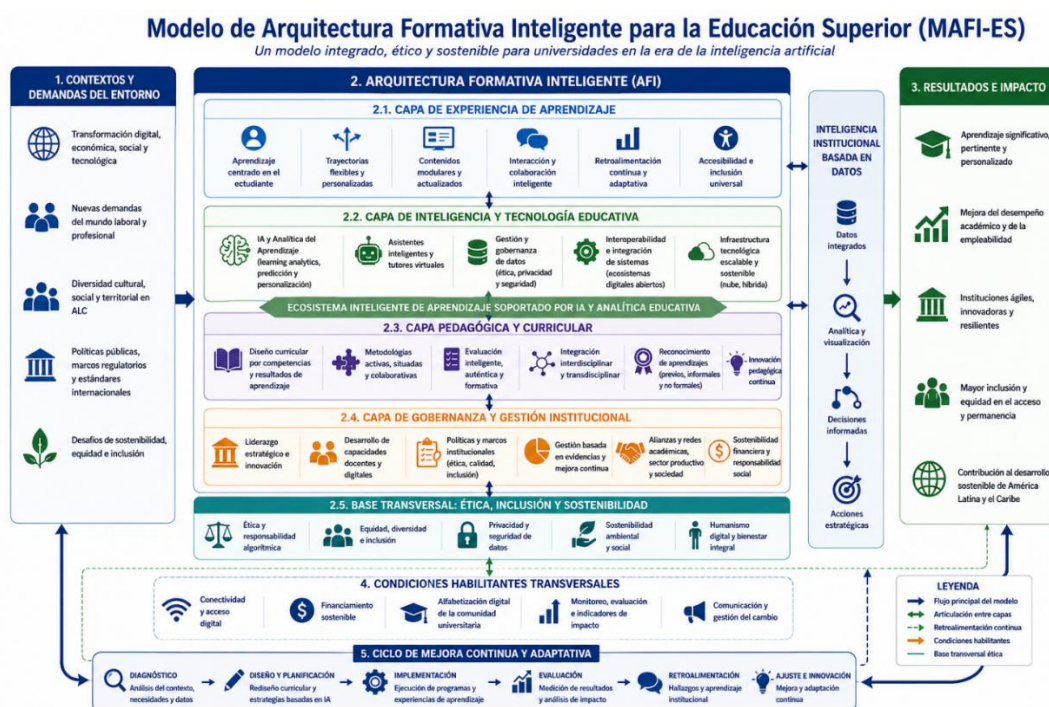
7. Innovación pedagógica basada en evidencia	La incorporación de IA produce mejores resultados cuando está asociada a metodologías activas y evaluación auténtica.	Promover estrategias pedagógicas centradas en la resolución de problemas, el aprendizaje colaborativo, la investigación y la concreción humano-IA.
8. Cooperación regional e internacional	Las redes académicas favorecen la transferencia de conocimiento, el intercambio de buenas prácticas y la innovación educativa.	Impulsar alianzas entre universidades, organismos internacionales y centros de investigación para fortalecer capacidades institucionales en IA educativa.

Fuente: *Elaboración propia a partir de los casos y literatura analizados en el capítulo.*

8.5. Modelo de Arquitectura Formativa Inteligente para la Educación Superior (MAFI-ES).

El Modelo de Arquitectura Formativa Inteligente para la Educación Superior MAFI-ES, es un aporte original de este capítulo, y tiene como finalidad responder a la pregunta cómo debe diseñarse una arquitectura formativa inteligente, considerando el análisis presentado. El MAFI-ES, indica que las arquitecturas formativas inteligentes deben concebirse como ecosistemas complejos e interdependientes. En este modelo, la experiencia de aprendizaje ocupa una posición central (el cómo se genera el aprendizaje, qué se aprende) y es fortalecida mediante tecnologías inteligentes, innovación pedagógica y sistemas de gobernanza institucional.

Estas dimensiones se encuentran atravesadas por principios de ética, inclusión y sostenibilidad, que actúan como fundamento transversal para garantizar una transformación digital humanista y socialmente responsable. El modelo incorpora en su concepción y para su implementación factores contextuales, tales como las demandas del entorno, las políticas públicas, las dinámicas del mercado laboral y los desafíos de equidad propios de América Latina y el Caribe. De esta manera que, el MAFI-ES ofrece una guía conceptual para el diseño y rediseño de programas académicos capaces de integrar inteligencia artificial, flexibilidad curricular y aprendizaje personalizado sin perder de vista la misión formativa de la educación superior.



Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo del capítulo y con apoyo de la IA

8.6. Principales Aportes del Capítulo al Diseño de Programas Formativos Inteligentes

El recorrido conceptual desarrollado en este capítulo aporta una visión integral, crítica y prospectiva sobre la manera en que las instituciones de educación superior pueden diseñar y rediseñar sus programas formativos en el marco de la IA y la transformación digital. Entre sus principales contribuciones destacan las siguientes:

8.6.1. Comprensión de la Transformación Universitaria como un Proceso Sistémico. Uno de los aportes centrales del capítulo consiste en superar la visión reduccionista que limita la IA al uso de herramientas tecnológicas aisladas. A partir del análisis de casos internacionales y regionales, se evidencia que el diseño de programas formativos inteligentes requiere transformaciones articuladas en el currículo, la pedagogía, la evaluación, la gestión institucional y la gobernanza universitaria. De este modo, la IA es comprendida como un elemento estructurante de nuevas arquitecturas educativas y no únicamente como soporte instrumental.

8.6.2. Identificación de Modelos Emergentes de Flexibilidad Curricular. El capítulo aporta referentes sobre cómo distintas organizaciones de educación superior están transitando desde currículos rígidos hacia

modelos flexibles, modulares y adaptativos. Esto contribuye al diseño de programas formativos dinámicos, personalizados e interdisciplinarios, capaces de responder a trayectorias diversas de aprendizaje y a las rápidas transformaciones del conocimiento y del mercado laboral.

En este sentido, se destaca:

- La incorporación de microcredenciales y rutas personalizadas de aprendizaje.
- El diseño curricular basado en competencias emergentes.
- La integración de modalidades híbridas y multimodales.
- La actualización continua de contenidos mediante sistemas inteligentes.

8.6.3. Integración de la Analítica de Datos para la Toma de Decisiones Académicas. Otro aporte significativo es la incorporación de la analítica del aprendizaje (learning analytics) como componente estratégico del diseño curricular inteligente. El capítulo muestra cómo el uso de datos permite:

- Monitorear trayectorias estudiantiles.
- Identificar riesgos de deserción.
- Personalizar experiencias de aprendizaje.
- Evaluar el desempeño académico en tiempo real.
- Retroalimentar continuamente los programas formativos.

8.6.4. Revalorización de la Innovación Pedagógica Mediada por IA. El análisis que presenta el capítulo, evidencia que la verdadera innovación no depende exclusivamente de la tecnología, sino de la capacidad institucional para transformar las prácticas pedagógicas. El capítulo aporta una reflexión relevante sobre:

- Aprendizajes adaptativos.
- Tutorías inteligentes.
- Evaluaciones auténticas y dinámicas.
- Co-creación humano-IA.
- Entornos híbridos e inmersivos de aprendizaje.

8.6.5. Visibilización de Errores Comunes y Riesgos Institucionales. Un aporte diferenciador del capítulo es su enfoque crítico sobre las limitaciones

y tensiones asociadas a la implementación de IA en educación superior. La identificación de errores recurrentes como el uso instrumental de la IA, la resistencia organizacional, la insuficiente formación docente y las brechas digitales ofrecen elementos preventivos clave para futuras iniciativas institucionales.

Esto permite que el diseño de programas inteligentes no reproduzca:

- Modelos tecnocráticos descontextualizados.
- Automatización sin transformación pedagógica.
- Exclusión digital.
- Dependencia acrítica de plataformas y algoritmos.

8.6.6. Incorporación de la Dimensión Ética y de Gobernanza

La gobernanza, visión compartida, necesidades de los usuarios (población objeto), y las competencias para construir marcos éticos y regulatorios en torno a la IA educativa; son altamente decisivos para el éxito institucional. En consecuencia, el diseño de programas formativos inteligentes no solo debe considerar eficiencia tecnológica, sino también:

- Protección de datos.
- Transparencia algorítmica.
- Inclusión y equidad.
- Humanismo digital.
- Gobernanza institucional responsable.

Este enfoque fortalece una perspectiva de innovación educativa sostenible y centrada en las personas.

8.6.7. Construcción de una mirada prospectiva para América Latina y el Caribe. El capítulo contribuye a contextualizar las tendencias globales dentro de las realidades y desafíos específicos de América Latina y el Caribe. Esto resulta especialmente relevante para evitar la reproducción acrítica de modelos externos y promover arquitecturas formativas inteligentes adaptadas a:

- Las desigualdades estructurales de la región.
- Las limitaciones de conectividad e infraestructura.

- Las necesidades de formación docente.
- Los desafíos de inclusión y acceso educativo.

8.3 CONCLUSIONES

La era actual, caracterizada por un incremento acelerado del uso de la IA y por un exagerado poder de credibilidad a las soluciones de esta, representa uno de los procesos de cambio más profundos y complejos que han experimentado las universidades contemporáneas. Las arquitecturas formativas inteligentes no son simples incorporaciones de tecnologías digitales avanzadas en los procesos educativos; implican una reconfiguración estructural de los modelos pedagógicos, curriculares, organizacionales y de gobernanza que sustentan la formación universitaria. La IA emerge como un catalizador de nuevas dinámicas institucionales capaces de redefinir la producción, gestión y circulación del conocimiento en escenarios cada vez más interconectados, híbridos, y adaptativos.

El análisis de casos internacionales y regionales permitió identificar experiencias significativas de transformación universitaria desarrolladas tanto en Europa como en América Latina. Estas experiencias revelan una tendencia creciente hacia modelos universitarios más flexibles, personalizados y centrados en el estudiante, sustentados en plataformas inteligentes, aprendizaje adaptativo y toma de decisiones basada en datos. Se evidencia igualmente que las capacidades institucionales para implementar estos procesos continúan siendo desiguales, en contextos marcados por brechas digitales, limitaciones de infraestructura y profundas asimetrías sociales.

Entre las prácticas más novedosas, se destacan: la flexibilización curricular, la construcción de trayectorias formativas personalizadas, el fortalecimiento de modalidades híbridas y el uso estratégico de la analítica educativa para favorecer procesos de mejora continua. En este escenario, la IA, desempeña un papel relevante como herramienta tecnológica y como soporte para la innovación pedagógica y la creación de experiencias de aprendizaje más contextualizadas, interactivas y adaptativas.

El capítulo puso en evidencia tensiones y riesgos asociados a la implementación de estos modelos emergentes. La resistencia institucional

al cambio, el uso instrumental de la IA sin transformación pedagógica, la insuficiente formación docente y las dificultades relacionadas con la ética, la regulación y la gobernanza algorítmica constituyen desafíos críticos para las universidades contemporáneas.

Desde una perspectiva prospectiva, las tendencias sugieren que las universidades del futuro estarán caracterizadas por ecosistemas inteligentes de aprendizaje, sistemas de gestión basados en datos y modelos académicos altamente flexibles e interconectados. Esto exigirá el desarrollo de nuevas competencias para docentes y estudiantes, incluyendo alfabetización algorítmica, pensamiento crítico, ética digital y capacidades de colaboración con sistemas inteligentes. Particularmente para América Latina y el Caribe, el reto principal es adoptar tecnologías emergentes, construir modelos de transformación educativa contextualizados, inclusivos y sostenibles, capaces de responder simultáneamente a las demandas globales y a las realidades locales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alé-Ruiz, R., Martínez-Abad, F., & del Moral-Marcos, M. T. (2024). Academic engagement and management of personalised active learning in higher education digital ecosystems. *Education and Information Technologies*, 29, 12289–12304. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12358-4>
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(50). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x>
- Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A. E., & Rodríguez, M. E. (2021). Artificial intelligence and reflections from educational landscape: A review of AI studies in half a century. *Sustainability*, 13(2), 800. <https://doi.org/10.3390/su13020800>
- Bredeweg, B., & Kragten, M. (2022). Requirements and challenges for hybrid intelligence: A case-study in education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5, 891630. <https://doi.org/10.3389/frai.2022.891630>

- Crompton, H., Burke, D., & Cifuentes, L. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(22). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Dennehy, D., Conboy, K., & Babu, J. (2023). Adopting learning analytics to inform postgraduate curriculum design: Recommendations and research agenda. *Information Systems Frontiers*, 25(4), 1315–1331. <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10183-z>
- Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) & UNESCO. (2022). *Education in the time of COVID-19 and beyond: The challenges of digital transformation in Latin America and the Caribbean*. United Nations. <https://repositorio.cepal.org/items/9b2f6f1d-8d7d-48f0-bd95-7b8f8cbcb5fd>
- European Commission. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>
- García-Peñalvo, F. J. (2021). Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for eLearning in higher education. *Sustainability*, 13(4), 2023. <https://doi.org/10.3390/su13042023>
- Hernández-Campos, M., Hilliger, I., & García-Peñalvo, F.-J. (2026). Assessing 21st century competencies: A two-case study on curriculum analytics to inform continuous improvement in higher education. *Journal of Learning Analytics*. <https://doi.org/10.18608/jla.2026.9131>
- La Rosa, A., & Mavroudi, A. (2022). A case study of hybrid learning in higher education using quantitative research design. En *Proceedings of the 8th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'22)* (pp. 943–950). Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/HEAd22.2022.14680>
- Luckin, R. (2022). *AI for schoolteachers*. Open University Press. <https://doi.org/10.1201/9781003193173>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.

<https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>

- McDonald, N., Johri, A., Ali, A., & Hingle, A. (2024). *Generative artificial intelligence in higher education: Evidence from an analysis of institutional policies and guidelines*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.01659>
- OECD. (2021). *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Redecker, C. (2022). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Salas-Pilco, S. Z., & Yang, Y. (2022). Artificial intelligence applications in Latin American higher education: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00326-w>
- Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K., & Oshima, J. (2022). Artificial intelligence and new technologies in inclusive education for minority students: A systematic review. *Sustainability*, 14(20), 13572. <https://doi.org/10.3390/su142013572>
- Selwyn, N. (2022). Artificial intelligence and the future of education: Critical perspectives for education policy. *Learning, Media and Technology*, 47(1), 1–4. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.2018415>
- Siemens, G., Gašević, D., & Dawson, S. (2022). *Preparing for the digital university: A review of the history and current state of distance, blended, and online learning*. Athabasca University Press. <https://doi.org/10.15215/aupress/9781771993050.01>
- Stojanov, A., & Daniel, B. K. (2024). A decade of research into the application of big data and analytics in higher education: A systematic review of the literature. *Education and Information Technologies*, 29, 5807–5831. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12033-8>

- Tzirides, A. O., Saini, A., Zapata, G., Sears Smith, D., Cope, B., Kalantzis, M., Castro, V., Kourkoulou, T., Jones, J., Abrantes da Silva, R., & Whiting, J. (2023). *Generative AI: Implications and applications for education*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.07605>
- Tapia, C. y Gómez, J. (2026). Brain-Computer Interface - Bridging Technology, Education, and Ethics. *Brain-Computer Interface: Toward an Emancipatory Neurotechnology from the Global South*. <https://www.intechopen.com/chapters/1233830>
- UNICARIBE (2014). Proyecto Creación Vicerrectoría UNICARIBE VIRTUAL y Extensión. Autor
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean (IESALC). (2021). *Thinking higher and beyond: Perspectives on the futures of higher education to 2050*. UNESCO IESALC. <https://www.iesalc.unesco.org/en/2021/05/25/thinking-higher-and-beyond-perspectives-on-the-futures-of-higher-education-to-2050/>
- Wang, H., Dang, A., Wu, Z., & Mac, S. (2023). *Generative AI in higher education: Seeing ChatGPT through universities' policies, resources, and guidelines*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.05235>
- 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. (2023). *The future of jobs reports 2023*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

ARQUITECTURAS FORMATIVAS INTELIGENTES: REDISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Este libro analiza de manera crítica y propositiva el impacto de la inteligencia artificial en la educación superior, con especial énfasis en el rediseño de los programas formativos. A diferencia de las obras que abordan la IA únicamente como una herramienta de apoyo a la enseñanza, propone el concepto de arquitecturas formativas inteligentes como un marco teórico y operativo para integrar la inteligencia artificial de manera estructural en el currículo, la pedagogía, la evaluación, la gestión y la gobernanza universitaria. Organizado en ocho capítulos distribuidos en cuatro ejes, fundamentos conceptuales, diseño curricular, implicaciones institucionales y escenarios futuros, el libro ofrece una visión integral que combina reflexión teórica, criterios de diseño y orientaciones estratégicas para impulsar modelos de educación superior más innovadores, flexibles, inteligentes y pertinentes ante los desafíos de la transformación digital.

ISBN: 978-9907-9586-0-7

