

La Singularidad Pedagógica:

Personalización del aprendizaje en la educación superior mediante los sistemas de tutoría inteligente

Escrito por:

Juan Carlos Lázaro Guillermo
Danés Carlos Enrique Niño Cueva
Moisés Ronal Niño Cueva
Fanny Remigia Mancco Rivas
Duliano Christian Ramirez Morales
Oscar Eliseo Chávez Chavez
Mariella Janet Cordova Rengifo

La singularidad pedagógica: personalización del aprendizaje en la educación superior mediante los sistemas de tutoría inteligente

*Lázaro Guillermo, Juan Carlos; Niño Cueva,
Danés Carlos Enrique; Niño Cueva, Moises
Ronal; Mancco Rivas, Fanny Remigia;
Ramirez Morales, Duliano Christian; Chávez
Chavez, Oscar Eliseo; Cordova Rengifo,
Mariella Janet*

© Lázaro Guillermo, Juan Carlos; Niño Cueva,
Danés Carlos Enrique; Niño Cueva, Moises
Ronal; Mancco Rivas, Fanny Remigia;
Ramirez Morales, Duliano Christian; Chávez
Chavez, Oscar Eliseo; Cordova Rengifo,
Mariella Janet, 2026

Primera edición (1.^a ed.): febrero, 2026

Editado por:

Editorial Mar Caribe ®

www.editorialmarcaribe.es

Av. Gral. Flores 547, 70000 Col. del
Sacramento, Departamento de Colonia,
Uruguay.

Diseño de carátula e ilustraciones: *Luisa
Fernanda Lugo Rojas*

Libro electrónico disponible en:

<https://editorialmarcaribe.es/ark:/10951/isbn.9789915698755>

Formato: Electrónico

ISBN: 978-9915-698-75-5

ARK: [ark:/10951/isbn.9789915698755](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:org:ark:ark:/10951/isbn.9789915698755)

[Editorial Mar Caribe \(OASPA\)](#): Como miembro de la Open Access Scholarly Publishing Association, apoyamos el acceso abierto de acuerdo con el código de conducta, la transparencia y las mejores prácticas de OASPA para la publicación de libros académicos y de investigación. Estamos comprometidos con los más altos estándares editoriales en ética y deontología, bajo la premisa de «Ciencia Abierta en América Latina y el Caribe»

OASPA

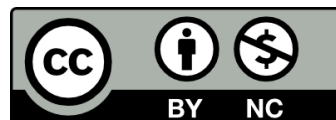
Editorial Mar Caribe, firmante N° 795 de 12.08.2024 de la [Declaración de Berlín](#)

"... Nos sentimos obligados a abordar los retos de Internet como un medio funcional emergente para la distribución del conocimiento. Obviamente, estos avances pueden modificar significativamente la naturaleza de la publicación científica, así como el actual sistema de garantía de calidad...." (Max Planck Society, ed. 2003, pp. 152-153).



[CC BY-NC 4.0](#)

Los autores pueden autorizar al público en general a reutilizar sus obras únicamente con fines no lucrativos, los lectores pueden utilizar una obra para generar otra, siempre que se dé crédito a la investigación, y conceden al editor el derecho a publicar primero su ensayo bajo los términos de la licencia CC BY-NC 4.0.



Editorial Mar Caribe se adhiere a la "Recomendación relativa a la preservación del patrimonio documental, comprendido el patrimonio digital, y el acceso al mismo" de la UNESCO y a la Norma Internacional de referencia para un sistema abierto de información archivística ([OAIS-ISO 14721](#)). Este libro está preservado digitalmente por [ARAMEO.NET](#)

ARAMEO.NET

Editorial Mar Caribe

**La singularidad pedagógica: personalización del
aprendizaje en la educación superior mediante los
sistemas de tutoría inteligente**

Colonia, Uruguay

2026

**La singularidad pedagógica: personalización del
aprendizaje en la educación superior mediante los
sistemas de tutoría inteligente**

© 2026, Editorial Mar Caribe

www.editorialmarcaribe.es

Colonia del Sacramento, Uruguay

*“La singularidad pedagógica: personalización del
aprendizaje en la educación superior mediante los
sistemas de tutoría inteligente”*

Contáctenos:

contacto@editorialmarcaribe.es

Nuestras redes sociales:



Índice

Introducción	9
Capítulo 1	12
La singularidad pedagógica: personalización del aprendizaje en la educación superior mediante sistemas de tutoría inteligente	12
El surgimiento de los sistemas de tutoría inteligente como respuesta al dilema de la escala	13
Mecanismos de personalización y andamiaje cognitivo en tiempo real	15
Algoritmos de adaptación y feedback jerárquico	16
El papel transformador de la IA generativa y los modelos de lenguaje extensos	17
Modelos de tutoría basados en agentes y arquitectura agnóstica	18
Evidencia empírica: impacto en el rendimiento y la retención estudiantil ..	19
Influencia en la motivación y las actitudes de aprendizaje	20
Ingeniería y educación técnica	21
Medicina y Ciencias de la Salud	21
Ciencias Básicas y Matemáticas	22
Análisis comparativo de plataformas y modelos de mercado	23
Plataformas de IA agnóstica vs. Sistemas cerrados	24
El auge de las plataformas de infraestructura de IA	24
La reconfiguración del rol docente y el modelo híbrido	26
Del transmisor de información al facilitador del aprendizaje	26
Desafíos en la transición docente	27
Privacidad de datos y vigilancia	27
Sesgo algorítmico y equidad en el acceso	28
El futuro de la singularidad pedagógica: Hacia la IA afectiva y evolutiva ..	29
Computación afectiva e interfaces sensocognitivas	29
El ecosistema metaeducativo	30
Capítulo 2	32

Ecosistemas de aprendizaje adaptativo en la educación superior: modelado del estudiante, retroalimentación, autonomía y flexibilidad curricular	32
Evolución y dimensiones del modelado del estudiante	33
La retroalimentación inmediata como catalizador del aprendizaje profundo	35
Autonomía y autorregulación en el estudiante universitario	38
Flexibilidad en la educación superior: estructuras curriculares y pedagógicas	40
Diseño instruccional: el arquitecto de la personalización	42
Impacto de la inteligencia artificial y analítica de datos en el rendimiento	44
Calidad académica y prácticas docentes efectivas	46
Comparativa: metodologías tradicionales frente a innovaciones adaptativas	48
Desafíos, ética y futuro de la educación disruptiva	50
Capítulo 3	52
Marco integral de derechos humanos, inclusión y transparencia en los sistemas educativos basados en inteligencia artificial	52
Paradigmas Globales de Gobernanza y Ética en la Educación Digital	52
El Derecho a la Educación y la Protección de la Infancia en Entornos Automatizados	55
El Pilar de Contenidos y Soluciones en el Marco 5C	56
Inclusión Digital y el Desafío de las Brechas Estructurales en Perú	56
Impacto de la alfabetización digital en la empleabilidad	58
Transparencia Algorítmica: Hacia la Explicabilidad y Rendición de Cuentas	58
El Marco Normativo Peruano: Ley 31814 y su Reglamento	60
Clasificación de Riesgos en el Sistema Educativo Peruano	61
Supervisión Humana y la Prevención del Sesgo de Automatización	63
Lecciones de la Praxis: Casos de Éxito y Fallos Críticos	64
Análisis del fallo del algoritmo de Ofqual (Reino Unido, 2020)	64
Capítulo 4	68

La integración de la educación emocional e interdisciplinaria	68
Fundamentos Teóricos y Evolución de la Educación Emocional.....	69
Evolución Conceptual y Diferenciación Terminológica	69
La Dimensión Pedagógica de la Emoción	71
Interdisciplinariedad: Niveles de Integración del Conocimiento.....	72
Beneficios de la Educación Interdisciplinaria	74
Sinergia entre lo emocional y lo interdisciplinario: el enfoque integral.....	75
La Neurobiología del Aprendizaje y el Clima de Aula	75
Competencias Socioemocionales y Rendimiento Académico.....	75
El Marco de Referencia CASEL y el Aprendizaje Socioemocional (SEL)	77
Las Cinco Dimensiones del Modelo CASEL	77
Integración en el Currículo Académico: El Modelo del Taburete.....	78
Marco Normativo y Desarrollo de Habilidades Socioemocionales en el Perú	79
El Programa de Habilidades Socioemocionales (HSE)	80
Educación Sexual Integral (ESI) y Bienestar	81
Proyectos y Campañas de Bienestar Recientes	81
Estrategias Didácticas para la Integración en el Aula	82
Dinámicas Socioemocionales Transversales	82
Integración en Áreas Específicas: Ciencias y Matemáticas	83
Desafíos y Barreras Estructurales en la Implementación	84
La Brecha entre la Teoría y la Práctica.....	84
Críticas y Riesgos del Enfoque Actual.....	84
Hacia la Educación 2030: El Futuro de la Pedagogía Integral.....	86
El Aprendizaje Socioemocional como Motor de Cambio	86
Capítulo 5	88
Convergencia de e-learning, realidad aumentada y metodologías activas	88
El Ecosistema de la Realidad Aumentada y las Tecnologías Inmersivas	89
Metodologías Activas: Pedagogía para la Resiliencia	91

Aprendizaje Basado en Retos (ABR)	91
Gamificación y Aula Invertida.....	92
Microaprendizaje y Microcredenciales	93
Navegando el Futuro: El Marco de la OCDE y las Habilidades 2040.....	93
Aplicaciones de Impacto y Casos de Éxito en Sectores Estratégicos	95
Formación Corporativa y Habilidades Blandas	96
El Contexto Regional: Innovación Educativa en América Latina y Perú	97
Instituciones Líderes en Perú.....	98
Síntesis Estratégica: Construyendo un Ecosistema Educativo Efectivo.....	99
Conclusión	101
Bibliografía	104

Introducción

La educación superior atraviesa una transformación sin precedentes, impulsada por la convergencia entre una crisis estructural de los modelos tradicionales y el avance vertiginoso de las tecnologías de inteligencia artificial. Históricamente, la universidad moderna se consolidó bajo una vocación de homogeneización, un legado de la era industrial que buscaba estandarizar el conocimiento para la formación masiva de profesionales. Este enfoque, aunque facilitó la expansión del acceso a la educación, ha demostrado ser insuficiente para atender la diversidad intrínseca de los estudiantes contemporáneos, cuyas necesidades, ritmos de aprendizaje y contextos socioeconómicos son profundamente heterogéneos.

En este escenario, el concepto de personalización del aprendizaje emerge no como una tendencia pasajera, sino como un imperativo pedagógico. La personalización busca adaptar el proceso educativo a las características únicas de cada individuo, reconociendo que el centro de la experiencia formativa debe ser el alumno y no el contenido. Este cambio de paradigma se apoya en la noción de la singularidad pedagógica, un principio que sostiene que, si bien todos los seres humanos comparten una naturaleza común, cada persona es única e irrepetible. Por tanto, la práctica docente debe ser capaz de considerar este ser singular desde la planificación hasta la evaluación, fomentando la autonomía y la capacidad creativa del estudiante.

La era digital ha exacerbado esta necesidad. La identidad de los estudiantes hoy se desdobra en facetas personales, públicas y digitales, lo que obliga a las instituciones a repensar cómo se produce el diálogo educativo en

entornos mediados por la tecnología. La personalización en la educación superior no solo busca mejorar el rendimiento académico, sino también potenciar la autorregulación y el compromiso del estudiante, preparándolo para un mundo laboral volátil donde el aprendizaje continuo será la única constante.

La transición hacia este modelo no es sencilla. En este libro se esboza un rediseño profundo del espacio, el tiempo y los recursos en el aula, así como una formación docente que trascienda la mera alfabetización digital y abarque una pedagogía basada en la inteligencia artificial. Sin embargo, los beneficios potenciales —reducción de la deserción, cierre de brechas de aprendizaje y mayor satisfacción estudiantil— justifican el esfuerzo por esta transformación institucional.

La singularidad pedagógica se asienta en bases filosóficas y teóricas que definen a la persona como un ser dotado de tres notas esenciales: autonomía, apertura y singularidad. Estos principios, propuestos originalmente por autores como García Hoz en el siglo XX, han sido revitalizados por la investigación contemporánea en el contexto de la educación a distancia y de los entornos virtuales. La singularidad implica que cada aprendiz procesa la información de manera distinta, basándose en sus ideas previas y en su capacidad de reelaboración creativa, lo cual constituye una premisa alineada con el constructivismo piagetiano.

La autonomía, por su parte, se refiere a la capacidad del estudiante para elegir su propio camino de aprendizaje y tomar decisiones sobre qué, cómo y cuándo aprender. En un sistema educativo personalizado, la autonomía no significa soledad; por el contrario, requiere un acompañamiento didáctico que mitigue la rigidez de los programas excesivamente estructurados. El objetivo

es estudiar la dimensión social del ser humano, desde la construcción colectiva que se produce a través del diálogo y la interacción con otros nodos de conocimiento.

En este sentido, estos principios se traducen en la necesidad de ofrecer rutas de aprendizaje flexibles. Las instituciones que adoptan este enfoque mantienen perfiles detallados de sus estudiantes, registrando no solo sus calificaciones, sino también sus motivaciones, fortalezas y metas individuales. Estos perfiles permiten a los docentes tomar decisiones proactivas antes de que el estudiante fracase, transformando la educación en un proceso preventivo y no solo reactivo.

Los autores invitan a los lectores a interpretar la singularidad, con implicaciones directas para la evaluación. En lugar de centrarse exclusivamente en la función certificadora, la educación personalizada pone especial énfasis en la evaluación diagnóstica y formativa. Por ende, la autoevaluación se convierte en una herramienta crítica para que el estudiante tome conciencia de su propio proceso de pensamiento, fomentando la metacognición y la autorregulación. Por ello, la singularidad pedagógica busca que la educación superior no sea un proceso de nivelación hacia la media, sino una plataforma para que cada individuo alcance su máximo potencial de desarrollo.

Capítulo 1

La singularidad pedagógica: personalización del aprendizaje en la educación superior mediante sistemas de tutoría inteligente

La educación superior se encuentra actualmente en un punto de inflexión histórico, una encrucijada en la que la masificación de las aulas y la estandarización curricular han entrado en conflicto directo con la necesidad imperativa de un aprendizaje profundo y significativo. En este contexto, surge la propuesta de la singularidad pedagógica, un concepto que no se limita a la mera implementación de algoritmos, sino que se erige como una propuesta filosófica y técnica sobre la capacidad de la Inteligencia Artificial para devolver a la enseñanza su esencia más humana: la atención individualizada. Esta transformación sugiere que la tecnología, lejos de deshumanizar el proceso educativo, actúa como el catalizador necesario para replicar a gran escala el diálogo uno a uno que definió los modelos clásicos de tutoría, desde la Academia de Platón hasta el sistema de Oxford.

La singularidad pedagógica se define como la materialización de una autopoiesis pedagógica, en la que la máquina trasciende su rol tradicional de vicaria instruccional para convertirse en una constructora del ecosistema

cognitivo del estudiante. Bajo esta visión, la universidad ya no se limita a enseñar sobre inteligencia artificial, sino que se transforma en una entidad que, en su estructura misma, es inteligencia artificial, regenerando procesos cognitivos adaptativos en lugar de simplemente certificar saberes estáticos (Perochena et al., 2016). Este cambio de paradigma implica una evolución desde la formación de sujetos pasivos hacia la coevolución de inteligencias, en la que los flujos de conocimiento humano y digital se entrelazan en tiempo real.

El surgimiento de los sistemas de tutoría inteligente como respuesta al dilema de la escala

El desafío persistente de la educación superior ha sido la imposibilidad de ofrecer una tutoría personalizada de alta calidad a una población estudiantil en constante crecimiento. La investigación histórica ha demostrado que la tutoría individual humana puede aumentar los resultados de rendimiento en hasta dos desviaciones estándar, un fenómeno conocido como el problema de los dos sigmas de Bloom. Los sistemas de tutoría inteligente (ITS, por sus siglas en inglés) emergen como la solución tecnológica a este dilema, diseñados para interactuar directamente con los estudiantes y realizar funciones instruccionales tradicionalmente reservadas a los docentes humanos, sin requerir una intervención constante de estos (Rodríguez, 2021).

Estos sistemas han evolucionado desde simples programas de práctica

y repetición en la década de 1970 hasta plataformas sofisticadas que integran el procesamiento del lenguaje natural (NLP), el aprendizaje profundo y el análisis de sentimientos. La capacidad de estos sistemas para capturar datos sobre las respuestas de los alumnos, modelar su conocimiento, su metacognición y su estado emocional, y adaptar la instrucción en consecuencia constituye el núcleo de la personalización moderna.

La estructura de un ITS se sustenta en una arquitectura de cuatro modelos interconectados que permiten simular a un tutor experto. Cada componente cumple una función crítica en la creación de una experiencia de aprendizaje adaptativa y coherente (véase la Tabla 1).

Tabla 1: Arquitectura fundamental de los sistemas de tutoría inteligente

Modelo	Función Técnica y Pedagógica	Impacto en la Personalización
Modelo del Dominio	Contiene el conocimiento y las habilidades que se van a enseñar; es el repositorio del saber experto.	Garantiza que el contenido sea preciso y lógico en su estructura.
Modelo del Estudiante	Rastrea el progreso, identifica fortalezas y debilidades y construye un perfil cognitivo dinámico.	Permite ajustar la dificultad y el ritmo según el desempeño histórico y actual.
Modelo de Tutoría	Determina las estrategias de enseñanza basadas en los datos de otros modelos; actúa como el	Selecciona el tipo de feedback, la pista o el recurso más adecuado

	motor de la toma de decisiones.	para el momento.
Modelo de Interfaz	Gestiona la interacción entre el alumno y el sistema, presentando la información de forma atractiva y funcional.	Optimiza el compromiso del usuario y facilita el diálogo natural.

Este esbozo clásico se ha potenciado mediante la integración de agentes de planificación causales y de rutas de aprendizaje por refuerzo asistido por IA, lo que permite que el sistema no solo reaccione a las acciones del estudiante, sino que también anticipe sus necesidades futuras y reflexione sobre la eficacia de sus propias intervenciones pedagógicas. En sistemas de vanguardia como MEM-E, se implementa una memoria dinámica que se ajusta mediante el contraste entre memorias previas, maximizando la eficiencia del modelo en tareas de aprendizaje complejas.

Mecanismos de personalización y andamiaje cognitivo en tiempo real

La personalización en la educación superior mediante ITS va más allá de la mera selección de contenidos. Se trata de un proceso de síntesis cognitiva personalizada que facilita un aprendizaje significativo y profundo. Este enfoque disruptivo se basa en una interacción constante en la que el sistema genera desafíos cognitivos, preguntas de reflexión y oportunidades de autoevaluación a medida que el estudiante avanza en su camino (Serrano y

Moreno, 2024).

Uno de los mecanismos más efectivos es el andamiaje en tiempo real (real-time scaffolding). Los sistemas inteligentes no solo detectan si una respuesta es incorrecta, sino que analizan los errores para identificar la brecha conceptual subyacente. Al proporcionar pistas granulares y retroalimentación inmediata en el punto exacto en el que el estudiante se encuentra bloqueado, el ITS previene la consolidación de conceptos erróneos y reduce la frustración.

Algoritmos de adaptación y feedback jerárquico

La implementación de algoritmos de toma de decisiones permite que el sistema modifique su respuesta según el nivel de competencia demostrado por el alumno. Por ejemplo, se utilizan árboles de decisión y redes bayesianas para diagnosticar el desempeño y proyectar en tiempo real la trayectoria óptima de aprendizaje (véase la Tabla 2).

Tabla 2: Estrategias pedagógicas con base al desempeño porcentual

Nivel de Desempeño	Tipo de Retroalimentación y Estrategia	Objetivo Pedagógico
Menor al 50%	Retroalimentación básica, sugerencia de estrategias de mejora y simplificación del contenido.	Estabilizar el conocimiento base y reducir la carga cognitiva.
Entre 50% y 80%	Retroalimentación desafiante que invita a profundizar y reflexionar sobre el proceso.	Fomentar la conexión entre conceptos y la autonomía.

Mayor al 80%	Retroalimentación avanzada, tareas de alta complejidad y fomento del autoaprendizaje profundo.	Maximizar el potencial y preparar para la transferencia de conocimiento.
--------------	--	--

Este feedback jerárquico no es estático; se ajusta según la modalidad preferida del estudiante, ya sea mediante videos, lecturas o ejercicios interactivos, basándose en la detección de qué estímulos favorecen una progresión más rápida en el aprendizaje. Además, la integración de la metacognición permite que el sistema sugiera estrategias de aprendizaje específicas basadas en el tipo de dificultades que enfrenta el estudiante, ayudándole a desarrollar habilidades de autorregulación esenciales para el éxito profesional.

El papel transformador de la IA generativa y los modelos de lenguaje extensos

La emergencia de la IA generativa (GenAI) y de los modelos de lenguaje extensos (LLM) ha marcado un salto cualitativo en la capacidad de los ITS para simular interacciones humanas auténticas. A diferencia de los sistemas tradicionales basados en reglas rígidas o en guiones predefinidos, los tutores potenciados por LLM pueden generar diálogos naturalistas, explicaciones personalizadas y respuestas a preguntas abiertas en tiempo real (Desantes, 2025).

La GenAI permite que la tutoría sea verdaderamente dialógica. Los

estudiantes pueden formular preguntas de seguimiento en lenguaje natural y recibir respuestas contextualmente apropiadas, lo que crea un entorno de aprendizaje psicológicamente seguro en el que el alumno no teme expresar su confusión o desconocimiento. Este avance es fundamental para la enseñanza de habilidades complejas, como la escritura o la resolución de problemas matemáticos mal estructurados, en los que no existe una única respuesta correcta.

Modelos de tutoría basados en agentes y arquitectura agnóstica

Plataformas de vanguardia para la educación superior, como ibl.ai, han adoptado una arquitectura agnóstica de LLM, lo que permite a las instituciones utilizar diversos modelos (como GPT-5, Claude, Gemini o Llama) según la necesidad específica de costo o de capacidad. Estos sistemas se denominan agentes de IA conscientes del curso porque son entrenados o ajustados con el corpus específico de la materia: sílabos, libros de texto y materiales de lectura del propio docente.

Este enfoque resuelve uno de los problemas críticos de los LLM genéricos: el riesgo de alucinaciones. Al anclar las respuestas del tutor en el material curricular verificado, se garantiza que la IA no proporcione información fuera de contexto ni incorrecta, preservando la integridad académica. Además, estas plataformas permiten que los profesores mantengan el control pedagógico, supervisando las respuestas de la IA y ajustando los parámetros de instrucción según los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

Evidencia empírica: impacto en el rendimiento y la retención estudiantil

La eficacia de los sistemas de tutoría inteligente ha sido objeto de estudios rigurosos y de metaanálisis que confirman su capacidad para mejorar significativamente los resultados educativos. La investigación sugiere que los ITS pueden igualar e incluso superar la efectividad de la instrucción tradicional en diversos contextos (véase la Tabla 3)

Tabla 3: Métricas de impacto para la variable rendimiento estudiantil

Métrica de impacto	Resultado Observado	Fuente de la investigación
Mejora general del rendimiento	Aproximadamente un 20% de incremento en las puntuaciones de los tests.	ArXiv:2507.18882
Tamaño de efecto (ITS vs Clase Tradicional)	Entre 0.4 y 0.8 desviaciones estándar (SD).	IJCESEN (2025)
Tamaño de efecto (ITS vs Sin Instrucción)	$g =$ (Efecto muy grande).	APA Spotlight
Ganancia en conocimiento médico	46% de mejora en la adquisición de conocimientos clínicos.	PMC12268559
Retención de información (VR + AI)	Hasta un 40% más de retención que los métodos tradicionales.	TandF Online (2025)

Los estudios realizados por el Banco Mundial y la Universidad de Stanford han subrayado que los sistemas de tutoría mejorados con IA no solo generan ganancias de aprendizaje sustanciales, sino que también lo hacen de manera costo-efectiva. En algunos casos, el uso de estos sistemas ha generado avances equivalentes a 1,5 o 2 años de escolarización normal en comparación con el modelo tradicional (Lossio et al., 2025). Es particularmente relevante que, al comparar los ITS con la tutoría humana uno a uno, no se detecten diferencias estadísticamente significativas, lo que valida la capacidad de la tecnología para replicar los beneficios del experto humano en contextos de alta demanda.

Influencia en la motivación y las actitudes de aprendizaje

Más allá de las calificaciones, los ITS tienen un impacto positivo en las dimensiones afectivas del aprendizaje. Los sistemas de tutoría que integran elementos de gamificación y feedback en tiempo real mejoran la participación del estudiante y su satisfacción general. La posibilidad de recibir ayuda instantánea, 24/7, elimina los cuellos de botella que suelen surgir durante el estudio independiente, lo que reduce la ansiedad y fomenta una mentalidad de crecimiento.

Sin embargo, los resultados sobre la motivación intrínseca y las habilidades de resolución de problemas complejos son menos concluyentes en algunos estudios, lo que sugiere que la eficacia del sistema depende críticamente de la calidad del diseño pedagógico y de su alineación con los

objetivos curriculares. La dependencia excesiva del sistema también puede ser un riesgo; investigaciones indican que los estudiantes con menores niveles de conocimiento inicial pueden depender demasiado de las funciones de ayuda (hints), lo que a veces limita el desarrollo de sus habilidades de resolución de problemas autónoma.

La singularidad pedagógica se manifiesta de diversas formas según las demandas cognitivas de cada disciplina. En la educación superior, los ITS se han desplegado con especial éxito en campos donde el contenido es altamente estructurado o técnicamente denso.

Ingeniería y educación técnica

En las facultades de ingeniería, donde los estudiantes a menudo luchan con conceptos abstractos y complejos, los ITS facilitan la transición de la exploración guiada a la resolución independiente de problemas. Sistemas implementados en instituciones como la Universidad de Oporto analizan la trayectoria del alumno durante la resolución de problemas de ingeniería y proporcionan retroalimentación analítica que ayuda a integrar conceptos de ciencia, matemáticas y diseño técnico. El uso de gemelos digitales y de laboratorios virtuales integrados con tutores de IA permite a los estudiantes de ingeniería experimentar en entornos simulados, donde pueden probar hipótesis y observar resultados en tiempo real, sin riesgos físicos.

Medicina y Ciencias de la Salud

La educación médica ha encontrado en los ITS una herramienta vital para el desarrollo del razonamiento clínico. Plataformas como COMET y

METEOR utilizan ontologías médicas robustas para guiar a los estudiantes en el diagnóstico de pacientes en entornos virtuales. En la Escuela de Medicina de la Universidad George Washington, el uso de mentores de IA permite a los estudiantes de Physician Associate generar preguntas de examen personalizadas basadas en la evidencia y recibir tutoría alineada con el rigor clínico necesario para su práctica futura.

La IA generativa permite crear casos clínicos sintéticos multimodales que integran texto médico, imágenes radiológicas y señales fisiológicas, proporcionando una simulación mucho más realista que la de los casos estáticos tradicionales. Esto es crucial para entrenar la precisión diagnóstica y la toma de decisiones bajo presión antes de la interacción con pacientes reales (Lippi y Plebani, 2025).

Ciencias Básicas y Matemáticas

En el ámbito de las matemáticas y las ciencias básicas, sistemas como ALEKS (basado en la Teoría de Espacios de Conocimiento) y los tutores cognitivos de Carnegie Learning han demostrado una capacidad excepcional para identificar lagunas conceptuales precisas y remediarlas de forma secuencial. Estos sistemas son capaces de rastrear el dominio de cientos de microconceptos, asegurando que el estudiante no avance a temas complejos sin haber consolidado los fundamentos necesarios (véase la Tabla 4).

Tabla 4: ITS predominante y beneficios clave observados en disciplinas varias

Disciplina	Tipo de ITS predominante	Beneficio Observado Clave
Ingeniería	Sistemas guiados de resolución de problemas.	Mejora en la descomposición de problemas complejos.
Medicina	Simuladores de pacientes y tutores de razonamiento clínico.	Aumento de la precisión diagnóstica en entornos seguros.
Programación	Tutores de código como ITS-CAL.	Feedback inmediato en debugging y en lógica algorítmica.
Matemáticas	Sistemas de aprendizaje de dominio adaptativo.	Reducción de la brecha de conocimientos previos.

Análisis comparativo de plataformas y modelos de mercado

El mercado de sistemas de tutoría inteligente se ha consolidado en torno a varios actores clave que ofrecen diferentes aproximaciones a la personalización en la educación superior. La distinción principal radica en si la plataforma es un ecosistema cerrado de contenido o un motor de IA que se integra con los recursos propios de la universidad (Proaño et al., 2025).

Plataformas de IA agnóstica vs. Sistemas cerrados

Plataformas como ibl.ai representan el estándar de oro para las universidades que desean mantener el control total sobre su pedagogía y sus datos. A diferencia de Khanmigo (de Khan Academy), que está vinculado principalmente a su propio contenido, ibl.ai permite a la institución subir sus propios materiales curriculares y elegir entre diversos modelos de lenguaje. Esto es fundamental en la educación superior, donde el conocimiento suele ser especializado y propiedad del docente.

Por otro lado, sistemas como ALEKS y Carnegie Learning ofrecen una integración profunda entre el contenido experto y el motor de IA, lo que garantiza una alineación pedagógica sólida en áreas específicas como las matemáticas y las ciencias exactas, aunque con menor flexibilidad en otros dominios.

El auge de las plataformas de infraestructura de IA

Nuevos jugadores como SiliconFlow, Hugging Face y Firework AI están proporcionando la infraestructura subyacente para que las universidades desarrollen sus propios ITS personalizados. SiliconFlow, por ejemplo, destaca por su baja latencia y alta velocidad de inferencia, lo que permite tutorías en tiempo real con feedback instantáneo, crucial para mantener el compromiso del estudiante durante sesiones intensas de estudio (véase la Tabla 5).

Tabla 5: Plataformas de infraestructura de inteligencia artificial

Plataforma	Calificación de Usuario	Enfoque Principal	Diferenciador Tecnológico
ibl.ai	☆☆☆☆☆	Educación Superior Integral	Arquitectura agnóstica de LLM y propiedad de datos.
SiliconFlow	☆☆☆☆	Infraestructura de IA en la nube	Optimización de la inferencia 2,3 veces más rápida.
Khanmigo	☆☆☆☆	K-12 y Soporte General	Metodología de diálogo socrático experto.
ALEKS	☆☆☆☆	STEM y Evaluación	Basado en la teoría de los espacios de conocimiento.

El modelo económico también está cambiando. Mientras que las licencias tradicionales se basan en pagos por estudiante, las nuevas plataformas como ibl.ai proponen modelos de tarifa plana institucional, lo que puede representar ahorros del 85% al 96% en comparación con los modelos de competencia por usuario. Esta sostenibilidad financiera es vital para la adopción masiva en instituciones públicas con presupuestos limitados.

La reconfiguración del rol docente y el modelo híbrido

La implementación de ITS no marca el fin del profesor universitario, sino su evolución hacia un rol de arquitecto de experiencias de aprendizaje y de mentor de alta complejidad. La investigación sugiere un modelo de vigor híbrido, en el que los maestros y la IA trabajan en conjunto para maximizar los resultados (Morel et al., 2024).

Del transmisor de información al facilitador del aprendizaje

En el entorno de la singularidad pedagógica, el profesor se libera de la carga de tareas repetitivas —como la entrega de explicaciones básicas, la calificación de evaluaciones formativas y el seguimiento administrativo— para centrarse en interacciones de alto valor. La IA actúa como un Jarvis para educadores, proporcionando análisis de aprendizaje en tiempo real que les permiten al docente identificar exactamente qué alumnos necesitan una intervención humana y en qué temas específicos.

Este cambio permite que el tiempo de clase se dedique a metodologías activas, como el aprendizaje basado en retos, los debates éticos, la resolución de casos complejos y los proyectos de investigación colaborativa. El profesor asume la responsabilidad de diseñar el entorno en el que la IA opera, asegurando el cumplimiento de los objetivos pedagógicos y proporcionando empatía, inspiración y guía crítica que las máquinas aún no pueden replicar.

Desafíos en la transición docente

A pesar de los beneficios, la adopción enfrenta una resistencia significativa por parte del profesorado. Las preocupaciones incluyen el temor al reemplazo tecnológico, la falta de capacitación técnica y las dudas sobre la eficacia de la IA para enseñar habilidades de pensamiento crítico de alto nivel. Para una implementación exitosa, las universidades deben invertir en programas de desarrollo profesional que preparen a los docentes para integrar estas herramientas en su práctica diaria, pasando de ser el sabio en el escenario a ser el guía al lado.

La personalización masiva del aprendizaje conlleva implicaciones éticas profundas que deben abordarse para garantizar un entorno educativo justo y seguro. La singularidad pedagógica requiere un marco de gobernanza que priorice la transparencia, la equidad y la protección de los derechos de los estudiantes (Saltos et al., 2025).

Privacidad de datos y vigilancia

Los ITS recopilan una cantidad asombrosa de datos: no solo respuestas académicas, sino también patrones de escritura, métricas de atención, microexpresiones faciales y estados emocionales. Esto plantea riesgos inherentes de vigilancia y el riesgo de que la recopilación excesiva, bajo el pretexto de la personalización, erosione la confianza del estudiante en el sistema educativo.

Casos como la brecha de datos de Duolingo en 2023 resaltan la vulnerabilidad de estas plataformas ante ciberataques, lo que hace imperativo

el uso de medidas de seguridad avanzadas, como el cifrado de extremo a extremo, la autenticación multifactor y el cumplimiento estricto de marcos legales como el GDPR y el FERPA. La propiedad de los datos es un punto de fricción; las instituciones deben asegurar que la información de sus estudiantes no se utilice para entrenar modelos comerciales de terceros sin el consentimiento explícito e informado de dichos estudiantes.

Sesgo algorítmico y equidad en el acceso

Existe un riesgo real de que la IA perpetúe sesgos sociales e históricos. Algoritmos de evaluación que favorecen ciertos dialectos o estilos de escritura pueden penalizar injustamente a estudiantes de minorías o a hablantes no nativos de inglés. Un estudio demostró que más de la mitad de las muestras de escritura de hablantes no nativos fueron clasificadas erróneamente como generadas por IA, debido a que los detectores asocian la complejidad literaria con lo humano (García, 2025) (véase la Tabla 6).

Tabla 6: Sesgos algorítmicos de la inteligencia artificial en la redacción de texto escrito

Riesgo Ético	Mecanismo de mitigación propuesto
Sesgo en el entrenamiento	Diversificación de los conjuntos de datos y auditorías regulares externas.
Opacidad (Caja Negra)	Implementación de IA explicable (XAI) y de transparencia algorítmica.
Inequidad en el acceso	Tratar el acceso a la IA como una utilidad

	pública del campus, no como un privilegio.
Erosión de la autonomía	Mantener el control humano sobre las decisiones de alto impacto (como las de becas y graduaciones).

Para cerrar la brecha de equidad, las universidades deben tratar la infraestructura de IA como un servicio básico, similar a la electricidad o el Wi-Fi, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su capacidad económica, tengan acceso a herramientas de tutoría premium.

El futuro de la singularidad pedagógica: Hacia la IA afectiva y evolutiva

Las tendencias proyectadas para el periodo 2025-2030 indican que los ITS se volverán cada vez más inmersivos y sensibles al contexto emocional del usuario. El mercado global de ITS, estimado en **3,700** millones de dólares en 2025, se prevé que alcance los **44,200** millones de dólares para 2034, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 31,7%.

Computación afectiva e interfaces sensocognitivas

La próxima frontera es la IA afectiva: sistemas capaces de interpretar gestos, el tono de voz y la temperatura facial para determinar el estado afectivo óptimo para el aprendizaje. Por ejemplo, tecnologías como Gaze Tutor

ya rastrean los movimientos oculares de los estudiantes para detectar el aburrimiento o la distracción y actuar para comprometer al alumno. En el futuro, estas interfaces se integrarán con dispositivos de BCI (Brain-Computer Interface) para un aprendizaje contextual derivado directamente de la experiencia real y no solo de la simulada.

El ecosistema metaeducativo

La singularidad pedagógica evolucionará hacia ecosistemas metaeducativos en los que las aulas actúen como nodos interinteligentes conectados entre sí mediante una memoria compartida. En este escenario, la universidad no solo enseña, sino que coevoluciona junto a sus participantes humanos y digitales, adaptándose estructuralmente a los cambios sociales y tecnológicos en tiempo real (González et al., 2025).

La IA dejará de ser una herramienta reactiva para convertirse en una inteligencia históricamente consciente que no solo anticipa, sino que también reflexiona sobre el progreso de la civilización humana y del conocimiento. Esto permitirá que el aprendizaje sea un proceso continuo y vitalicio (lifelong learning), perfectamente integrado en el flujo de la vida cotidiana y profesional de las personas.

La singularidad pedagógica en la educación superior no supone la sustitución del factor humano por el mecánico, sino una alianza estratégica que potencia las capacidades cognitivas de ambos. La personalización del aprendizaje mediante sistemas de tutoría inteligente ofrece, por primera vez en la historia, la posibilidad de escalar la excelencia educativa sin sacrificar la

atención individualizada. La clave del éxito reside en la integración armoniosa de tres ejes fundamentales:

1. **Excelencia Tecnológica:** El uso de arquitecturas agnósticas, LLMs anclados en el currículo y sistemas de respuesta en tiempo real.
2. **Solidez Pedagógica:** El mantenimiento del control docente sobre el diseño instruccional y la transición hacia modelos de tutoría híbrida.
3. **Compromiso Ético:** La garantía de privacidad, la mitigación proactiva de sesgos y la transparencia absoluta en la toma de decisiones algorítmicas.

Al adoptar esta visión, las instituciones de educación superior no solo mejoran sus métricas de rendimiento y retención, sino que cumplen su misión fundamental: formar individuos autónomos, críticos y capaces de navegar en un mundo cada vez más complejo. La IA, paradójicamente, nos permite volver a lo más humano de la educación: el valor de una conversación inteligente, adaptada y profunda que guía al ser humano hacia su máximo potencial.

Capítulo 2

Ecosistemas de aprendizaje adaptativo en la educación superior: modelado del estudiante, retroalimentación, autonomía y flexibilidad curricular

El paradigma educativo contemporáneo en el nivel superior se encuentra en un punto de inflexión histórico, impulsado por la transición de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento altamente digitalizada, dinámica y globalizada. Esta transformación no solo demanda la incorporación de herramientas tecnológicas avanzadas, sino también una profunda reconfiguración de los roles de los actores educativos, en la que el estudiante deja de ser un receptor pasivo para convertirse en el arquitecto de su propia formación profesional.

En este contexto, la convergencia entre el modelado del estudiante, la retroalimentación inmediata, la autonomía y la flexibilidad curricular constituye la base de una educación disruptiva capaz de responder a las demandas sociales y laborales del siglo XXI.

La educación superior hoy enfrenta el reto de formar profesionales capaces de adaptarse a contextos inciertos, lo que exige un enfoque pedagógico innovador y centrado en el individuo. La personalización de la

formación, la optimización del rendimiento académico y la facilitación de la interacción entre estudiantes y entornos digitales son objetivos alcanzables mediante la implementación sistemática de modelos adaptativos y de sistemas de tutoría inteligente. Estos sistemas no actúan como meros repositorios de contenido, sino como ecosistemas vivos que comprenden las necesidades, estilos y ritmos de cada aprendiz para ofrecer trayectorias diferenciadas y eficaces.

Evolución y dimensiones del modelado del estudiante

El modelado del estudiante constituye el núcleo inteligente de cualquier sistema educativo adaptativo. Consiste en la construcción y actualización constantes de una representación digital de las características cognitivas, afectivas, comportamentales y sociales del discente. Este proceso permite que el sistema entienda al usuario en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos (Morón, 2024). Históricamente, el modelado se limitaba a registrar calificaciones; hoy, gracias a la inteligencia artificial (IA) y la analítica de aprendizaje (Learning Analytics), es posible capturar la esencia multidimensional del proceso de aprendizaje.

La dimensión cognitiva del modelado se centra en identificar los conocimientos previos, los niveles de dominio conceptual y los estilos de procesamiento de la información de cada estudiante. Instrumentos como el Cuestionario de Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) o el Inventario de Estilos de Aprendizaje (LSI) han sido fundamentales para

caracterizar si un estudiante es activo, reflexivo, teórico o pragmático. Esta información permite que el diseño instruccional asigne recursos específicos — como videos para perfiles visuales o simuladores para perfiles kinestésicos— que maximicen la retención y la transferencia del conocimiento (véase la Tabla 7).

Tabla 7: Dimensiones del modelado del estudiante

Componente del Modelo	Descripción y Variables Clave	Mecanismo de Captura y Análisis
Perfil Cognitivo	Conocimientos previos, lagunas conceptuales, estilos de aprendizaje.	Algoritmos de Machine Learning (ML), test de diagnóstico, pretests cognitivos.
Perfil Afectivo	Motivación, ansiedad, frustración, aburrimiento, compromiso emocional.	Reconocimiento de patrones en la interacción, análisis de sentimientos, biometría en RV.
Perfil Comportamental	Tiempo de dedicación, frecuencia de acceso, patrones de navegación, ritmo de estudio.	Trazas de datos (log files) en LMS, analítica de aprendizaje en tiempo real.
Perfil Social/Familiar	Nivel socioeconómico, apoyo familiar, hábitos de trabajo, expectativas futuras.	Encuestas sociodemográficas, entrevistas, escalas de expectativas académicas.

El modelado afectivo-emocional ha cobrado una relevancia crítica en la última década. Se reconoce que las emociones positivas, como la alegría, la

curiosidad y el optimismo, fomentan la persistencia y el compromiso académico, mientras que el miedo y la frustración pueden conducir al abandono. Los sistemas de tutoría inteligente de última generación utilizan modelos generativos para ajustar dinámicamente la dificultad de los escenarios según el estado emocional detectado. Por ejemplo, si un estudiante muestra signos de frustración prolongada ante un problema complejo, el sistema puede sugerir un andamiaje (scaffolding) adicional o proponer un descanso activo para reducir la carga cognitiva.

Más allá de lo individual, el modelado del estudiante permite identificar tendencias a nivel grupal e institucional. Al procesar grandes volúmenes de datos, las universidades pueden anticipar riesgos de bajo rendimiento o de deserción prematura. Este enfoque predictivo es fundamental para la equidad educativa, ya que permite realizar intervenciones tempranas y personalizadas en poblaciones vulnerables. El modelado, por tanto, deja de ser una herramienta técnica para convertirse en un instrumento de justicia social y de calidad académica.

La retroalimentación inmediata como catalizador del aprendizaje profundo

La retroalimentación se define no solo como la entrega de información sobre el desempeño, sino también como un proceso de comunicación interpersonal, circular y no lineal. Su función esencial es brindar apoyo y soporte para el aprendizaje, orientando al estudiante sobre su meta (Feed-Up), su situación actual (Feed-Back) y los pasos necesarios para seguir mejorando

(Feed-Forward). En la educación superior, la inmediatez de esta retroalimentación es un factor determinante para la autorregulación y la motivación intrínseca (Nuñez et al., 2024).

La retroalimentación inmediata permite al estudiante identificar oportunamente errores y aciertos, evitando que las concepciones erróneas se consoliden en la memoria a largo plazo. En entornos virtuales, esta inmediatez se logra mediante sistemas automáticos que proporcionan explicaciones detalladas tras cada respuesta. Sin embargo, la investigación sugiere una distinción importante: mientras que la retroalimentación inmediata es vital para corregir errores procedimentales o reforzar conductas positivas menores, la retroalimentación diferida (entregada al final de una tarea compleja) puede favorecer un aprendizaje más profundo al obligar al estudiante a realizar una recuperación de información más esforzada (véase la Tabla 8).

Tabla 8: Herramientas tecnológicas empleadas en el aprendizaje profundo

Herramienta Tecnológica	Funcionalidad en Retroalimentación	Impacto Pedagógico
Kaizena	Comentarios de voz y habilidades en Google Docs.	Permite la retroalimentación auténtica y personalizada sin salir del documento.
Audacity	Grabación y edición de retroalimentación de audio.	Transmite sutilezas tonales que mejoran la relación entre el docente y el estudiante.
Screencastify	Grabación de pantalla con	Sirve como modelo de

	video y anotaciones.	mejora y permite el aprendizaje guiado asincrónico.
Chatbots (IA)	Respuestas inmediatas 24/7 a dudas académicas.	Reduce las brechas de aprendizaje y proporciona soporte continuo a escala.
Vocaroo	Grabador de voz web simple para compartir enlaces.	Optimiza el tiempo del docente y ofrece cercanía emocional al estudiante.

Para que la retroalimentación sea verdaderamente efectiva en el nivel superior, debe trascender la visión tradicional del producto (en la que el docente es el único emisor) y convertirse en un acto dialógico. En este modelo, el aprendizaje se produce a través de la interacción dinámica y la negociación de significados. Los docentes deben desarrollar las dimensiones cognitivas, socioafectivas y estructurales, fomentando un clima de confianza en el que el estudiante se sienta seguro para asumir riesgos y aprender de sus fallos.

El concepto de retroalimentación sostenible propone que la práctica evaluativa debe preparar al estudiante para la vida profesional, en la que ya no contará con la guía constante de un profesor. Esto implica desarrollar la capacidad de juicio del estudiante sobre su propio trabajo mediante la autoevaluación y la evaluación por pares. Al participar en ciclos de retroalimentación en los que deben analizar y comentar el trabajo de otros, los estudiantes internalizan los criterios de calidad y desarrollan habilidades metacognitivas críticas (Lozano y Tamez, 2014). El anonimato en la evaluación por pares suele recomendarse para reducir la presión social y fomentar la

honestidad en las críticas constructivas.

Autonomía y autorregulación en el estudiante universitario

La autonomía en el aprendizaje superior no es una capacidad innata, sino una competencia que debe cultivarse mediante el diseño pedagógico. Se refiere a la facultad del estudiante para tomar decisiones informadas sobre su proceso formativo: qué aprender, cómo hacerlo, cuándo y en qué contexto (Chapa, 2025). Esta independencia es la piedra angular de los modelos de educación a distancia y de los entornos virtuales, en los que la separación física entre docente y discente exige un alto grado de autodirección (véase la Tabla 9).

La autorregulación es el conjunto de procesos cíclicos —metacognitivos, motivacionales y conductuales— que le permiten al estudiante gestionar su autonomía de manera efectiva. Según el modelo de Zimmerman, este ciclo comprende tres fases:

1. **Planificación:** análisis de la tarea, establecimiento de metas y selección de estrategias. Aquí influyen la autoeficacia percibida y las expectativas de éxito.
2. **Ejecución:** monitoreo del desempeño, control de la atención y aplicación de estrategias de aprendizaje.
3. **Autorreflexión:** Evaluación de los resultados obtenidos y ajuste de las estrategias ante desafíos futuros.

Tabla 9: Autonomía en el aprendizaje superior

Faceta de la Autonomía	Descripción en el Entorno Universitario	Rol de la Tecnología y el Docente
Ritmo (Pacing)	Capacidad para acelerar o ralentizar el avance según las necesidades.	Modelos asíncronos y plataformas que permiten el acceso 24/7.
Objetivos	Personalización de metas dentro de los márgenes curriculares.	Tutoría académica y sistemas de recomendación basados en IA.
Estrategias	Libertad para elegir entre los recursos (videos, textos, debates, simuladores).	Provisión de materiales diversificados y formación en estrategias ACRA/LASSI.
Evaluación	Implicación en la autoevaluación y en la evaluación por pares.	Uso de rúbricas transparentes y de espacios de reflexión participativa.

El desarrollo de la agencia estudiantil también implica la capacidad de reflexionar sobre las propias capacidades y la efectividad de las acciones emprendidas. Un estudiante con alta agencia es capaz de ajustar sus emociones y pensamientos ante la dificultad, buscando alternativas activas en lugar de caer en la pasividad. La autonomía, por tanto, se vincula estrechamente con la madurez intelectual y la responsabilidad social del futuro ciudadano.

Sin embargo, la formación de la autonomía en entornos virtuales

plantea desafíos. La falta de presencia física del docente requiere un andamiaje (scaffolding) digital (scaffolding) muy robusto, en el que las instrucciones sean claras y las plataformas sean intuitivas y cómodas de usar. La percepción de control del estudiante —tanto cognitiva como social— es un predictor clave del éxito académico. Cuando el estudiante siente que el resultado de su aprendizaje depende de su propio esfuerzo y de sus decisiones (locus de control interno), su motivación y persistencia aumentan significativamente.

Flexibilidad en la educación superior: estructuras curriculares y pedagógicas

La flexibilidad educativa es una estrategia institucional que busca adaptar la oferta académica a las diversas condiciones, intereses y trayectorias de los estudiantes. No se trata solo de conveniencia logística, sino de una nueva cultura académica que fundamenta nuevas actitudes hacia el conocimiento y la sociedad. En la educación superior contemporánea, la flexibilidad se manifiesta en tres planos interrelacionados: el curricular, el pedagógico y el administrativo (Pajares, 2025).

La flexibilidad curricular se refiere a la organización de los planes de estudio en estructuras modulares, ciclos o núcleos que permiten al estudiante transitar eficientemente entre programas y elegir trayectorias personalizadas. Esto incluye la posibilidad de optar por contenidos según intereses específicos, decidir cuándo solicitar ayuda docente y gestionar la trayectoria académica de acuerdo con los propios estilos de aprendizaje. En México, por ejemplo, el

Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) se otorga a planes específicos, lo que exige que las instituciones equilibren la innovación y la flexibilidad con los marcos regulatorios nacionales.

La flexibilidad pedagógica o didáctica se relaciona con la plasticidad de los métodos de enseñanza y de aprendizaje. En un entorno virtual, el foco se desplaza hacia el autoaprendizaje, mediante técnicas que facilitan la interacción con el conocimiento sin entorpecer el proceso. Los modelos de aprendizaje adaptativo son la máxima expresión de esta flexibilidad, ya que ajustan automáticamente la dificultad de los ejercicios y sugieren recursos complementarios en función del desempeño en tiempo real.

Dimensión de la Flexibilidad	Descripción de Aplicación Práctica	Beneficios para el Estudiante y la Institución
En el Tiempo	Modelos asíncronos, microcursos, créditos a ritmo propio.	Facilita el equilibrio vida-trabajo-estudio; reduce la deserción.
En el Espacio	Movilidad entre campus, entornos virtuales, laboratorios remotos.	Amplía el acceso geográfico y democratiza la educación de calidad.
En el Contenido	Elección de optativas, proyectos de investigación personalizados.	Aumenta la motivación intrínseca y la pertinencia laboral.
En la Evaluación	Elección de formatos (ensayo, video, podcast),	Reconoce diversas fortalezas y se prepara

	criterios negociados.	para la complejidad real.
--	-----------------------	---------------------------

Un marco emergente de gran impacto es la evaluación flexible, propuesta por organismos como la QAA (Quality Assurance Agency). Este enfoque permite que los estudiantes demuestren su aprendizaje mediante una variedad de métodos y formatos alineados con los resultados de aprendizaje esperados. Al ofrecer opciones significativas sobre *cómo*, *cuándo* y, a veces, *qué* se evalúa, se fomenta el bienestar estudiantil, se reduce la ansiedad y se prepara a los graduados para la toma de decisiones complejas en entornos profesionales reales. La consistencia en el marcado y la transparencia de las rúbricas son esenciales para mantener el rigor académico en estos modelos flexibles.

Diseño instruccional: el arquitecto de la personalización

El diseño instruccional (DI) es la disciplina que establece las especificaciones para desarrollar, implementar y evaluar situaciones que facilitan el aprendizaje. En el contexto de la educación superior flexible y adaptativa, el DI actúa como puente entre la teoría pedagógica y la implementación tecnológica (España, 2024). A lo largo de la historia, el DI ha pasado por cinco generaciones, desde el conductismo de los años 60, centrado en estímulos y respuestas, hasta el conectivismo y el e-learning del siglo XXI, en los que el individuo es el punto de partida y el nodo de conocimiento.

Los modelos de DI más utilizados en la actualidad, como ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación) o el Modelo de Dick y Carey, se basan en procesos sistemáticos para asegurar experiencias de aprendizaje positivas. El DI moderno debe ser intrínsecamente flexible e incorporar modalidades asincrónicas o combinadas según los perfiles de los estudiantes. Además, se apoya en principios como los de Merrill (activación, demostración, aplicación e integración) para garantizar que el conocimiento no se limite a la mera memorización, sino que sea funcional y transferible (véase la Tabla 10).

Tabla 10: Modelos de diseño instruccional y su aplicabilidad en entornos digitales

Modelo de Diseño Instruccional	Enfoque Principal	Aplicabilidad en Entornos Digitales
Modelo ADDIE	Proceso sistemático de 5 fases recurrentes.	Estándar de oro para la creación de cursos virtuales escalables.
Modelo de Gagné	Basado en el procesamiento de la información y en el estímulo-respuesta.	Útil para el diseño de actividades de refuerzo y de retroalimentación inmediata.
Microaprendizaje	Segmentación en módulos breves y enfocados.	Ideal para periodos de atención cortos y para el aprendizaje justo a tiempo.
Diseño Adaptativo	Centrado en el usuario con planificación dinámica.	Base para microcursos asíncronos y plataformas de IA.

La relación entre los contenidos y las estrategias de aprendizaje es lo que otorga calidad y pertinencia a la educación en línea. Para que el aprendizaje sea significativo, la nueva información debe anclarse de forma no arbitraria a los conocimientos previos del estudiante. El diseño instruccional disruptivo, según autores como Juan Domingo Farnós, integra modelos generativos en simulaciones educativas, fomentando el pensamiento crítico y la reflexión sobre el propio aprendizaje. Al ajustar dinámicamente la dificultad y los escenarios, el DI asegura que cada experiencia sea única y se adapte a las necesidades individuales, lo cual es esencial para enfrentar los desafíos del futuro profesional.

Impacto de la inteligencia artificial y analítica de datos en el rendimiento

La integración de la inteligencia artificial en la educación superior ha demostrado un potencial sin precedentes para transformar los resultados académicos. Según informes del Banco Mundial de 2025, los sistemas de tutoría basados en IA (AITS) bien diseñados permiten que los estudiantes aprendan más del doble en menos tiempo que las metodologías tradicionales (Chamoli et al., 2026). Estas herramientas permiten abordar el problema de los 2 Sigmas de Bloom, ofreciendo apoyo personalizado 24/7 que se adapta a las necesidades únicas de cada alumno y cierra brechas de aprendizaje de manera eficiente.

La analítica de aprendizaje (Learning Analytics) proporciona a las facultades datos valiosos para la toma de decisiones basada en evidencia. Permite identificar patrones de comportamiento, detectar áreas de dificultad conceptual a nivel grupal y anticipar riesgos de bajo rendimiento o de deserción mediante modelos predictivos precisos. Por ejemplo, los algoritmos de Deep Learning pueden procesar datos multivariados para generar trayectorias formativas que optimicen el compromiso y la motivación del estudiante (véase la Tabla 11).

Tabla 11: Impacto de la inteligencia artificial en la gestión educativa

Aplicación de la IA en la Gestión Educativa	Función y Beneficios	Impacto Estadístico / Observado
Sistemas de Admisión	Asignación de estudiantes basada en perfiles y necesidades.	Mejora del 20% en la eficiencia de colocación; 38% más opciones.
Tutor Mateo (IA)	Tutoría personalizada desarrollada por universidades regionales.	Cierre de brechas de aprendizaje y refuerzo de habilidades clave.
Evaluación Automatizada	Calificación inmediata de ejercicios y proyectos mediante NLP.	Ahorro masivo de tiempo docente (aprox. 5 horas/semana).
Predictores de deserción	Identificación temprana de estudiantes en riesgo académico.	Intervenciones preventivas oportunas que salvan trayectorias.

Además de la instrucción, la IA impacta positivamente en el gobierno corporativo universitario, aportando transparencia en la asignación de

presupuestos y eficiencia en los procesos administrativos. En el plano internacional, los sistemas de traducción automática en tiempo real permiten crear aulas globales en las que estudiantes y docentes de distintos países interactúan sin barreras lingüísticas, promoviendo la inclusión y la sensibilidad cultural. La IA-AGI (Inteligencia Artificial General) comienza a integrarse incluso en proyectos de investigación de posgrado, guiando a los estudiantes en la generación de hipótesis y en el análisis complejo de datos disruptivos.

Calidad académica y prácticas docentes efectivas

La calidad educativa en la enseñanza superior constituye un factor imprescindible para la valoración institucional. Se define no solo por el rendimiento académico tradicional, sino también por la capacidad de las instituciones para promover el progreso intelectual, social, moral y emocional de los estudiantes. Una educación de calidad es aquella que logra que los alumnos aprendan de manera significativa lo estipulado en los planes curriculares y formen ciudadanos responsables y profesionales competentes para la sociedad moderna (Espino et al., 2023).

Las mejores prácticas docentes para garantizar esta calidad incluyen adoptar una postura reflexiva y autocrítica. El docente-evaluador debe poseer competencias teórico-metodológicas flexibles, capaces de responder a las necesidades específicas de cada contexto. Se recomienda el uso de la Práctica de Recuperación (Retrieval Practice) —como quizzes de bajo riesgo, tarjetas de memoria o boletos de salida— en lugar de la simple relectura, ya que la

llamada deliberada a la memoria de la información fortalece la memoria y reduce el olvido (véase la Tabla 12).

Tabla 12: Estrategias de evaluación formativa

Estrategia de Evaluación Formativa	Descripción de la Práctica	Fundamento y Beneficio
Práctica Espaciada	Realizar repaos o quizzes distribuidos a lo largo del tiempo.	Combate la curva del olvido y fomenta la retención a largo plazo.
Modelo SBI	Situation-Behavior-Impact: Feedback estructurado.	Proporciona retroalimentación objetiva, clara y accionable.
Interleaving (Intercalado)	Mezclar temas diversos durante las sesiones de estudio.	Ayuda a establecer conexiones entre tópicos y a mejorar la aplicación.
Diario de Campo	Instrumento cualitativo de registro y de reflexión continua.	Valora los elementos cognitivos, emocionales y éticos del aprendizaje.

El clima institucional y el liderazgo también desempeñan un papel crucial en la calidad educativa. Un liderazgo transformador motiva a los colaboradores, fomenta un buen clima laboral y promueve la mejora continua mediante la capacitación docente. Sin embargo, se reporta que una parte significativa de los docentes universitarios no utiliza plenamente la infraestructura tecnológica disponible o no participa con regularidad en capacitaciones de actualización pedagógica. La transición hacia modelos

adaptativos requiere que los educadores redefinan su rol de transmisores a facilitadores, lo que implica una inversión sostenida en su desarrollo profesional.

Comparativa: metodologías tradicionales frente a innovaciones adaptativas

La eficacia de las metodologías activas y participativas frente al paradigma tradicional ha sido objeto de numerosas revisiones sistemáticas. Aunque en algunos estudios no se evidencian diferencias estadísticamente significativas en la adquisición de conocimientos teóricos básicos (medidos mediante exámenes estándar), las metodologías innovadoras como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) muestran una clara superioridad en el desarrollo de habilidades blandas y en el pensamiento complejo (véase la Tabla 13).

El ABP, por ejemplo, mejora significativamente el razonamiento lógico y argumentativo, así como la capacidad para proponer soluciones fundamentadas ante problemas reales. Además, fomenta el liderazgo, la independencia y la responsabilidad social entre los estudiantes (Lozada et al., 2025). Por otro lado, la enseñanza híbrida (blended learning) ha demostrado mejores resultados académicos que las modalidades puramente presenciales u online, al combinar la interactividad cara a cara con la flexibilidad del entorno digital.

Tabla 13: Paradigma tradicional vs. Innovaciones adaptativas

Aspecto Comparativo	Paradigma Tradicional	Innovaciones Adaptativas / Activas
Enfoque de Aprendizaje	Centrado en la enseñanza y en el docente.	Centrado en el aprendizaje y en el alumno.
Producto del Aprendizaje	Cambio conductual observable, memorización.	Cambio mental, construcción de conocimiento propio.
Responsabilidad Curricular	Exclusiva del profesor o de la institución.	Cooperación entre profesor y estudiantes.
Uso de la tecnología	Complementario, automatización de lo analógico.	Catalizador, motor de cambio y de personalización.

En la práctica, las analíticas de aprendizaje revelan diferencias cualitativas en el compromiso. Actividades como wikis, foros colaborativos y talleres de coevaluación suelen generar notas de mejor calidad y una menor dispersión del rendimiento que las tareas individuales tradicionales. No obstante, la implementación de estas metodologías requiere una planificación cuidadosa, recursos adecuados y, sobre todo, una mediación pedagógica activa por parte del docente para evitar que la tecnología se convierta en una barrera o en una fuente de aislamiento social.

Desafíos, ética y futuro de la educación disruptiva

La marcha hacia una educación superior plenamente adaptativa y flexible no está exenta de obstáculos críticos. En el contexto de América Latina, la brecha digital sigue siendo la principal preocupación. La simple distribución de dispositivos no cierra las brechas de aprendizaje si no se garantizan una conectividad confiable, el mantenimiento y, fundamentalmente, una formación pedagógica que dé sentido a la herramienta (Alcázar et al., 2026). La adopción es fragmentada y a menudo se limita a instituciones con mayores recursos, lo que podría amplificar las desigualdades preexistentes si no se diseñan políticas de inclusión digital efectivas.

Desde la perspectiva ética, el modelado del estudiante plantea interrogantes sobre la privacidad de los datos y el sesgo algorítmico. Si los sistemas de IA se entrenan con perfiles homogéneos, pueden fallar al interpretar a estudiantes con trayectorias atípicas o de minorías culturales. Además, existe el riesgo de una enseñanza prescriptiva, en la que los datos determinen el camino de un estudiante de forma tan rígida que se pierda la exploración autónoma y la serendipia intelectual. El equilibrio entre la personalización algorítmica y la relación interpersonal humana es vital; la tecnología debe ser un complemento, no un reemplazo de la mentoría docente.

El futuro de la educación superior apunta hacia una mentalidad globalizada y proyectos interdisciplinarios que utilicen la IA-AGI como copiloto de la investigación. Las universidades se transformarán en espacios activos de

innovación y creación tecnológica, conectadas en nodos de conocimiento a nivel mundial. La democratización del acceso a herramientas avanzadas y la capacitación en lenguajes como Python permitirán que estudiantes y docentes trabajen en problemas reales con una agilidad sin precedentes.

Por ende, la integración armoniosa del modelado preciso del estudiante, la retroalimentación que inspire la mejora constante y un marco de autonomía y flexibilidad reales permitirán que las instituciones de educación superior cumplan su misión de formar profesionales preparados para transformar la sociedad del conocimiento.

Capítulo 3

Marco integral de derechos humanos, inclusión y transparencia en los sistemas educativos basados en inteligencia artificial

La convergencia entre la inteligencia artificial y los sistemas de instrucción formal ha inaugurado una era de posibilidades sin precedentes para la personalización del aprendizaje y la eficiencia administrativa. No obstante, esta transformación no está exenta de dilemas éticos profundos que afectan el núcleo de la dignidad humana y los derechos fundamentales de los educandos. La implementación de algoritmos en el aula requiere un análisis exhaustivo que trascienda la mera eficacia técnica para situarse en un marco de gobernanza centrado en el ser humano, donde la inclusión y la transparencia no sean objetivos secundarios, sino requisitos arquitectónicos de cualquier ecosistema pedagógico moderno.

Paradigmas Globales de Gobernanza y Ética en la Educación Digital

La respuesta internacional ante el despliegue de la inteligencia artificial

en contextos educativos ha consistido en la formulación de marcos normativos que buscan armonizar la innovación con la protección de las libertades civiles. Organizaciones de alcance mundial como la UNESCO, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) y la Unión Europea han liderado la creación de directrices que, aunque convergen en principios fundamentales, presentan matices significativos en su enfoque y en su aplicación.

La Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO (2023) se distingue por ser el primer estándar global adoptado por 194 Estados miembros, fundamentado estrictamente en el derecho internacional de los derechos humanos. Este marco propone que la tecnología debe ser un vehículo para la justicia social y el bienestar ambiental, y enfatiza que la IA no debe desplazar la responsabilidad humana ni socavar la autonomía del estudiante.

Por su parte, la OCDE centra sus principios en el equilibrio entre la innovación económica y la creación de sistemas de IA confiables que promuevan el crecimiento inclusivo. En contraste, la Unión Europea ha avanzado hacia estructuras de gobernanza más rígidas y vinculantes, categorizando los sistemas según su nivel de riesgo para la seguridad y los derechos fundamentales, una tendencia que ha influido directamente en legislaciones regionales como la peruana (véase la Tabla 14).

Tabla 14: Comparativa de Enfoques de Organizaciones Internacionales en IA Educativa

Organización	Marco Referencial	Enfoque Filosófico	Mecanismo de Implementación
UNESCO	Recomendación (2021)	Humanocentrismo y Justicia Social	Estándar Normativo Global
OECD	Principios de IA (2019/2024)	Innovación, Confianza y Economía	Recomendaciones de Política
Unión Europea	Guías de IA Fiable / Ley de IA	Gestión de Riesgo y Rendición de Cuentas	Regulación Vinculante
DCO	Rights by Design (2025)	Integración Operativa de Derechos	Marco de Diseño para Estados Miembros

La síntesis de estos marcos sugiere la consolidación de un modelo de Gobernanza Global de la IA Educativa (GEAIG), que postula la transparencia y la explicabilidad como condiciones sine qua non para el despliegue ético de la tecnología. Este modelo no solo exige que los algoritmos sean auditables, sino

que los resultados proporcionados por los sistemas de tutoría inteligente o de analítica predictiva sean interpretables por los docentes y estudiantes afectados.

El Derecho a la Educación y la Protección de la Infancia en Entornos Automatizados

El derecho a la educación, consagrado en instrumentos internacionales, se ve tanto potenciado como amenazado por la integración de la IA. Si bien herramientas como el procesamiento del lenguaje natural y la retroalimentación en tiempo real pueden mejorar la precisión de las evaluaciones y reducir la carga laboral del docente, también introducen riesgos de vigilancia masiva y de perfilamiento de menores de edad (Mosquera y Canut, 2025). El marco Rights by Design (Derechos por Diseño) sostiene que la protección de los derechos humanos debe integrarse a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema, desde la recolección de datos de entrenamiento hasta la fase de postprocesamiento.

Un punto de fricción crítico radica en el derecho a la privacidad. La dependencia de la IA respecto de volúmenes masivos de datos personales implica una interferencia directa en la intimidad de los estudiantes. Existe una preocupación creciente sobre el uso del consentimiento como base legal única en entornos escolares, dado que los educandos y sus familias a menudo carecen de alternativas reales, lo que genera una dinámica de intercambio asimétrico de privacidad a cambio del acceso al conocimiento. Además, la implementación de tecnologías de reconocimiento facial para el monitoreo de

la asistencia o la detección de emociones ha sido señalada como una práctica de alto riesgo que puede perpetuar sesgos raciales y coartar la libertad de expresión en el aula.

El Pilar de Contenidos y Soluciones en el Marco 5C

La UNESCO propone el marco 5C, en el que el pilar de contenidos y soluciones establece que los currículos y los sistemas de evaluación deben alinearse con el derecho internacional de los derechos humanos. Este enfoque exige que el desarrollo de capacidades no se limite al entrenamiento técnico, sino que fomente una mentalidad de innovación y la capacidad de los docentes para navegar de forma segura y ética en el entorno digital. La autonomía pedagógica es fundamental; los docentes deben conservar la libertad de adaptar el contenido y de elegir las herramientas tecnológicas que mejor se ajusten a las necesidades de sus alumnos, evitando que el algoritmo dicte la trayectoria de aprendizaje de forma determinista.

Inclusión Digital y el Desafío de las Brechas Estructurales en Perú

La inclusión en los sistemas educativos basados en IA no puede lograrse sin abordar primero la brecha digital en el acceso y en las habilidades. En el contexto peruano, aunque la conectividad ha experimentado un crecimiento notable, pasando del 36% al 77% entre 2011 y 2023, las disparidades regionales siguen siendo una barrera para la equidad educativa. La diferencia de 17,4 puntos porcentuales en el acceso a internet entre la costa

y la sierra evidencia que los beneficios de la revolución tecnológica no se distribuyen de manera uniforme (véase la Tabla 15).

Tabla 15: Indicadores de Acceso y Brecha Digital en el Territorio Peruano (2023-2024)

Región / Ámbito	Población con acceso a Internet (6+ años)	Hogares con telefonía móvil	Hogares con computadora
Nacional	77.0% - 79.0%	95.2%	36.8%
Lima Metropolitana	88.3%	98.0%	55.0%
Áreas Rurales	51.8%	86.6%	8.2%
Selva	62.7%	Variable	Limitado

La falta de infraestructura digital tiene un impacto directo en la deserción escolar. Se estima que en años recientes cerca de 230.000 estudiantes abandonaron sus estudios debido a la imposibilidad de acceder a plataformas digitales o a la carencia de dispositivos adecuados. Esta realidad subraya que la inclusión digital no es solo una cuestión de conectividad, sino

también un requisito previo para el ejercicio del derecho a la educación en el siglo XXI.

La brecha de segundo nivel, referida a la capacidad de aprovechar las tecnologías de forma productiva, es particularmente evidente: solo el 7% de la población adulta en Perú se considera competente en la resolución de problemas en entornos tecnológicos, una cifra significativamente inferior al 30% promedio de la OCDE (Flores et al., 2020).

Impacto de la alfabetización digital en la empleabilidad

La relación entre educación, inclusión y trabajo es simbiótica en la era de la IA. La digitalización facilita el acceso a empleos mejor remunerados y amplía las oportunidades laborales, pero también amenaza con desplazar a quienes carecen de habilidades avanzadas (Llacsa et al., 2026). La Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA) del Perú para el periodo 2026-2030 identifica el desarrollo del talento humano como su eje prioritario, con el objetivo de reducir la brecha de género en las áreas STEM y capacitar a la fuerza laboral para una economía cada vez más automatizada.

Transparencia Algorítmica: Hacia la Explicabilidad y Rendición de Cuentas

La transparencia en los sistemas de IA educativa no debe entenderse como la mera publicación de código, sino como la capacidad de hacer comprensibles los procesos de toma de decisiones para los actores humanos. El principio de explicabilidad (XAI) es fundamental para garantizar la

confianza en las herramientas que evalúan el rendimiento estudiantil o predicen el riesgo de abandono (véase la Tabla 16).

Tabla 16: Instrumentos de Transparencia en el Sector Público y Educativo

Categoría	Instrumento	Función Principal
Proactiva	Registros Públicos de Algoritmos	Inventariar y describir los sistemas utilizados por el Estado.
Proactiva	Estándares de Registro (ej. ATRS)	Definir qué información debe ser pública y cómo.
Reactiva	Auditorías de terceros	Evaluar externamente el cumplimiento ético y técnico.
Reactiva	Acceso al Código y Datos	Permitir la inspección judicial o ciudadana en casos críticos.

La implementación de técnicas de IA explicable, como los valores SHAP (*SHapley Additive exPlanations*) o el método LIME (*Local Interpretable Model-agnostic Explanations*), permite desglosar qué variables influyeron en una

predicción específica. En la práctica educativa, esto significa que si un sistema de alerta temprana etiqueta a un estudiante con alto riesgo de deserción, el docente puede identificar si dicha etiqueta se basa en factores académicos (como bajas calificaciones) o en variables proxy que podrían ocultar prejuicios socioeconómicos (como el código postal o el tipo de dispositivo de acceso).

La transparencia también cumple una función democrática. Al permitir que los ciudadanos comprendan la lógica de los sistemas automatizados, se facilita el ejercicio del derecho de impugnación y se previene la arbitrariedad algorítmica. En jurisdicciones como la Unión Europea y, recientemente, en Perú, la transparencia es una obligación legal para los sistemas considerados de alto riesgo, lo que incluye la mayoría de las aplicaciones de evaluación y gestión de personal en el ámbito educativo.

El Marco Normativo Peruano: Ley 31814 y su Reglamento

Perú se ha posicionado como un referente regional al aprobar un marco legal robusto para la IA. La Ley 31814, que promueve el uso de la IA en favor del desarrollo económico y social, y su Reglamento, aprobado mediante el Decreto Supremo 115-2025-PCM, establecen las bases para una adopción ética y segura de estas tecnologías. El reglamento asigna a la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital (SGTD) de la Presidencia del Consejo de Ministros la autoridad para supervisar el uso de la IA en el país (Garrigues, 2025).

Clasificación de Riesgos en el Sistema Educativo Peruano

El reglamento introduce una taxonomía de riesgos que determina las condiciones de uso de los sistemas de IA:

1. **Uso Indebido (Prohibido):** Incluye la manipulación de decisiones humanas, el aprovechamiento de vulnerabilidades cognitivas y la vigilancia masiva sin sustento legal. En educación, esto prohibiría los sistemas que busquen condicionar de forma subrepticia el comportamiento del estudiante.
2. **Riesgo Alto (Permitido bajo condiciones estrictas):** Engloba sistemas que impactan directamente en el acceso a servicios esenciales, incluyendo decisiones de admisión escolar, evaluación de exámenes y detección de emociones en aulas. Estos sistemas requieren una supervisión humana integral y transparencia técnica.
3. **Riesgo Aceptable (Permitido):** Usos que no afectan derechos fundamentales de forma directa, como herramientas administrativas menores o asistentes de estudio personalizados no vinculados a calificaciones críticas.

El artículo 21 del reglamento establece la responsabilidad del implementador por cualquier afectación a los derechos fundamentales, lo que reforza la necesidad de realizar evaluaciones de impacto ético antes de poner en marcha cualquier sistema de IA en colegios o universidades. Asimismo, el Ministerio de Educación tiene el mandato de promover la alfabetización digital y el uso ético de la tecnología en el Currículo Nacional, asegurando que los estudiantes no solo consuman tecnología, sino que la comprendan

críticamente.

Para que un sistema sea verdaderamente inclusivo y transparente, debe someterse a procesos de auditoría rigurosos que detecten y mitiguen los sesgos inherentes a los datos y a los modelos. Los sesgos en la IA educativa no son solo errores técnicos, sino también legados de desigualdades históricas que el algoritmo puede amplificar si no se interviene adecuadamente (véase la Tabla 17).

Tabla 17: Fases del Protocolo de Auditoría en EdTech

Fase	Enfoque	Acciones Clave
Pre-procesamiento	Datos y Arquitectura	Identificar variables proxy; analizar la representatividad de las minorías.
Procesamiento	Auditoría Técnica	Aplicar métricas de equidad; implementar herramientas de XAI.
Post-procesamiento	Interacción Humana	Evaluar el sesgo de automatización; asegurar la capacidad de anulación.

Los auditores deben aplicar métricas matemáticas para cuantificar la

justicia del sistema. Entre las más relevantes se encuentran la Paridad Demográfica, que exige que la probabilidad de un resultado positivo sea igual para todos los grupos, y el Ratio de Impacto Dispar (DIR). Si el DIR es inferior a 0.8 (la regla del 80%), existe evidencia estadística de discriminación que debe corregirse mediante técnicas de ponderación de datos o ajuste del modelo.

$$DIR = \frac{P(\hat{Y} = 1 | G = \textit{desfavorecido})}{P(\hat{Y} = 1 | G = \textit{mayoritario})}$$

La mitigación del sesgo también requiere diversidad en los equipos de desarrollo. Un diseño inclusivo desde el origen reduce la probabilidad de que se ignoren las necesidades de colectivos específicos, como estudiantes con discapacidades o hablantes de lenguas indígenas.

Supervisión Humana y la Prevención del Sesgo de Automatización

El principio de supervisión humana garantiza que las decisiones críticas en educación —como la reprobación de un alumno o la asignación de una beca— no sean delegadas por completo a la máquina. Los sistemas deben diseñarse para que el docente pueda intervenir, revisar y, si es necesario, revertir la recomendación del algoritmo.

Un desafío psicológico significativo es el sesgo de automatización, en el que los humanos tienden a confiar excesivamente en los resultados de los sistemas informáticos, incluso cuando estos son erróneos. Para contrarrestar esto, la gobernanza de IA propone la fricción deliberada (*deliberate friction*).

Esto consiste en requerir que el docente proporcione una breve justificación antes de validar una calificación generada por IA, obligándolo a emitir un juicio crítico en lugar de aceptar pasivamente el resultado. La autonomía docente es, por tanto, un baluarte contra la deshumanización de la pedagogía (Universidad de Chile, 2023).

Lecciones de la Praxis: Casos de Éxito y Fallos Críticos

El análisis de casos reales ofrece una perspectiva pragmática sobre los riesgos de una IA mal gobernada. El caso más emblemático de fracaso algorítmico ocurrió en el Reino Unido en 2020, cuando el regulador Ofqual utilizó un modelo para asignar calificaciones de A-Levels debido a la cancelación de los exámenes por la pandemia.

Análisis del fallo del algoritmo de Ofqual (Reino Unido, 2020)

El algoritmo fue diseñado para evitar la inflación de calificaciones y mantener la consistencia histórica de cada centro educativo. Sin embargo, esta lógica colectivista perjudicó a los individuos con mejor desempeño en escuelas históricamente deficientes, impidiéndoles superar el promedio de sus predecesores. Al mismo tiempo, las escuelas privadas, con clases más pequeñas, se beneficiaron de una menor intervención algorítmica, lo que exacerbó la desigualdad social preexistente. Este fiasco demuestra que un modelo que funciona técnicamente según sus metas programadas puede ser

éticamente inaceptable si ignora los factores individuales y los derechos de los estudiantes.

En el ámbito de la integridad académica, las herramientas de detección de IA también han suscitado controversias. Estudios han revelado que estos detectores tienen una tasa de falsos positivos superior al 50% en ensayos escritos por estudiantes no nativos en inglés, lo que ha derivado en demandas legales, como las presentadas contra la Universidad de Yale y la OP Jindal Global University. Estos incidentes subrayan que la tecnología de detección no es infalible y que su uso como prueba única de fraude constituye una violación del debido proceso.

Por el contrario, casos de éxito como los reportados por el Tecnológico de Monterrey muestran que, bajo una supervisión ética, la IA puede optimizar la creación de rúbricas y mejorar la retroalimentación personalizada sin comprometer el razonamiento crítico de los alumnos. La clave del éxito reside en tratar a la IA como un complemento, no como sustituto de la labor docente.

La integración de la inteligencia artificial en la educación es un proceso irreversible que exige una vigilancia ética constante. La protección de los derechos humanos, el fomento de la inclusión genuina y la garantía de una transparencia radical son los únicos caminos para asegurar que la automatización fortalezca, en lugar de debilitar, el tejido social de la educación (Pérez, 2025). Para lograr una gobernanza efectiva, se proponen las siguientes acciones estratégicas:

1. **Adopción de Marcos de Derechos por Diseño:** Las instituciones

educativas deben exigir que cualquier sistema de IA sea evaluado según criterios de impacto en los derechos humanos antes de su adquisición, priorizando herramientas que permitan la explicabilidad y la auditoría externa.

2. **Cierre de la Brecha Digital Multidimensional:** El Estado debe invertir no solo en infraestructura de conectividad, especialmente en zonas rurales y de selva, sino también en programas de alfabetización en datos para docentes y alumnos, a fin de reducir la asimetría de competencias tecnológicas.
3. **Implementación de Supervisión Humana Significativa:** Es imperativo establecer protocolos institucionales que respalden la autonomía del profesorado para cuestionar y anular decisiones algorítmicas, mitigando el sesgo de automatización mediante el diseño de interfaces con fricción deliberada.
4. **Desarrollo de Estándares de Transparencia Algorítmica:** Se debe fomentar la creación de repositorios públicos de algoritmos educativos en los que se detallen las fuentes de datos, la lógica del modelo y los resultados de las pruebas de equidad, siguiendo las mejores prácticas internacionales de la OCDE y la UNESCO.
5. **Regulación Proporcional al Riesgo:** La normativa nacional debe continuar evolucionando para ofrecer definiciones claras y medibles sobre qué constituye un uso ético y probó de la IA, evitando la ambigüedad que pueda desproteger a los menores frente a intereses comerciales.

La IA tiene el potencial de democratizar el acceso al conocimiento y personalizar la enseñanza a escala masiva. Sin embargo, este potencial solo

se realizará plenamente si la tecnología se despliega con un compromiso inquebrantable con la justicia, la equidad y la dignidad de cada estudiante.

Capítulo 4

La integración de la educación emocional e interdisciplinaria

El panorama educativo contemporáneo atraviesa una profunda metamorfosis, impulsada por la necesidad de trascender los modelos de instrucción puramente cognitivos y fragmentados que caracterizaron la era industrial. En este contexto, la educación emocional y la interdisciplinariedad emergen no como meras adiciones curriculares, sino como pilares fundamentales sobre los cuales debe reconstruirse la experiencia de aprendizaje para responder a las complejidades de un mundo interconectado y volátil.

La educación emocional se define formalmente como un proceso educativo, continuo y permanente, cuyo propósito es potenciar el desarrollo de las competencias emocionales como complemento indispensable del desarrollo cognitivo, conformando así los elementos esenciales de la personalidad integral (Vivas, 2003). Por otro lado, la interdisciplinariedad se presenta como una estrategia que integra perspectivas, conceptos y métodos de diversas disciplinas para abordar fenómenos de alta complejidad, resolver problemas del mundo real y fomentar un pensamiento crítico y autónomo en el estudiante.

La convergencia de estos dos enfoques propone una visión holística de la formación humana, donde el desarrollo de la inteligencia emocional —la

capacidad de reconocer, comprender y gestionar las emociones propias y ajenas— se entrelaza con la integración de conocimientos heterogéneos para enfrentar desafíos globales. Esta integración es crucial porque, como señala la evidencia neuropsicológica, las emociones no son un accesorio del conocimiento, sino el terreno fértil donde este germina; un estudiante emocionalmente seguro y capaz de ver las conexiones entre distintas áreas del saber está significativamente mejor preparado para la vida adulta y el éxito profesional.

Fundamentos Teóricos y Evolución de la Educación Emocional

El concepto de educación emocional ha recorrido un largo camino desde su surgimiento en el campo de la psicología hasta su plena inmersión en el ámbito educativo. Históricamente, la educación formal ha priorizado la acumulación de conocimientos técnicos, descuidando la esfera afectiva del individuo. Sin embargo, en las últimas décadas, este paradigma ha sido cuestionado por la necesidad de responder a demandas sociales no atendidas, como la gestión del estrés, la prevención de la violencia y el fomento del bienestar personal y social (Vivas, 2003).

Evolución Conceptual y Diferenciación Terminológica

Es imperativo establecer una distinción clara entre la inteligencia emocional y la educación emocional. Mientras que la inteligencia emocional se refiere a la capacidad psicológica individual para manejar las emociones, la

educación emocional es la metodología pedagógica intencional y sistemática que permite desarrollar dichas capacidades en un entorno formativo. Autores pioneros como Salovey y Mayer (1990) definieron la inteligencia emocional como una forma de inteligencia social que implica la habilidad para supervisar los sentimientos propios y ajenos, discriminar entre ellos y utilizar esta información para orientar la acción y el pensamiento. Posteriormente, Daniel Goleman popularizó el término en 1995, convirtiéndolo en un fenómeno mundial al subrayar que el éxito vital depende más de la gestión emocional que del cociente intelectual tradicional (Fernández y Extremera, 2005) (véase la Tabla 18).

Tabla 18: Enfoque y componentes clave de modelos teóricos emocionales

Modelo Teórico	Autor Principal	Enfoque y Componentes Clave
Modelo de Habilidad	Salovey y Mayer	Se centra en el procesamiento de la información emocional: la percepción, la facilitación, la comprensión y la regulación emocional.
Modelo Mixto	Daniel Goleman	Combina habilidades cognitivas con rasgos de personalidad: autoconciencia, autorregulación, motivación, empatía y habilidades sociales.

Modelo de Rasgo / EQ-i	Reuven Bar-On	Enfocado en el inventario de cociente emocional que mide la adaptabilidad y el manejo del estrés.
Enfoque Pedagógico	Rafael Bisquerra	Define la educación emocional como un proceso continuo para el desarrollo de la personalidad integral.

Para teóricos como Steiner y Perry (1997), la educación emocional debe centrarse específicamente en el desarrollo de tres capacidades básicas: la comprensión de las emociones, la expresión productiva de las mismas y la escucha empática hacia los demás. Este cambio de perspectiva exige que el papel del maestro evolucione de ser un mero transmisor de información a un facilitador del bienestar emocional y un modelo de comportamiento asertivo (Vivas, 2003).

La Dimensión Pedagógica de la Emoción

A lo largo de la historia de la pedagogía, diversos pensadores han abogado por la inclusión de la dimensión afectiva. Los autores destacan que el afecto constituye la primera matriz de formación humana, que se inicia en el vínculo materno y encuentra su relevo posterior en la comprensión afectuosa del docente. En la actualidad, ya no se trata simplemente de educar con afecto, sino de educar el afecto, lo que implica impartir conocimientos teóricos y prácticos sobre la naturaleza de las emociones para dotar al

individuo de herramientas de afrontamiento y resiliencia ante los retos cotidianos.

La educación emocional, por tanto, se configura como una innovación educativa que responde a una carencia histórica del currículo académico ordinario. Al integrar la formación emocional, se busca no solo mejorar el rendimiento académico, sino también reducir las conductas disruptivas y preparar al alumnado para una ciudadanía activa y saludable.

Interdisciplinariedad: Niveles de Integración del Conocimiento

La interdisciplinariedad representa un enfoque clave que fomenta un aprendizaje completo al integrar múltiples perspectivas sobre un mismo objeto de estudio. Este método permite a los alumnos resolver problemas de forma más eficaz y adaptada a la realidad del mundo contemporáneo, que rara vez presenta desafíos que puedan resolverse desde una sola parcela del saber (Cardozo, 2023).

Para implementar con éxito estrategias interdisciplinarias, es fundamental comprender los distintos niveles de relación que pueden establecerse entre las disciplinas académicas. Los autores proponen una clasificación que ayuda a los educadores a diseñar currículos más integrados y menos fragmentados (véase la Tabla 19).

Tabla 19: Conceptualización y Jerarquía de la Relación Disciplinar

Nivel de Relación	Descripción Técnica	Implicación Pedagógica
Multidisciplinariedad	Yuxtaposición de diversas disciplinas que se presentan de forma independiente sin relaciones internas claras.	El alumno recibe información fragmentaria de distintas materias sobre un tema común.
Pluridisciplinariedad	Relación entre disciplinas adyacentes con un nivel básico de intercambio de información.	Se establecen conexiones sencillas entre temas relacionados de distintas áreas.
Interdisciplinariedad	Cooperación y diálogo entre disciplinas que implican el intercambio, el enriquecimiento mutuo y la transformación de los métodos.	El aprendizaje se organiza en torno a problemas complejos que requieren la síntesis de varios campos.
Transdisciplinariedad	Nivel superior de integración en el que desaparecen los límites entre disciplinas, ofreciendo una imagen fiel de la realidad global.	Aspira a unificar la ciencia y los recursos para explicar la totalidad de lo real.

La búsqueda de lo que se denomina interdisciplinariedad unificadora o compuesta es esencial para abordar problemas de alta complejidad, como en la educación sanitaria, donde se interconectan la medicina, la sociología, la

psicología y la economía. Este enfoque busca romper el encierro disciplinario —un concepto de Edgar Morin (1999) que alude a las visiones que constriñen el conocimiento en compartimentos estancos— y promover una perspectiva multidimensional y multifocal.

Beneficios de la Educación Interdisciplinaria

La implementación de la interdisciplinariedad en la educación superior y básica aporta ventajas cognitivas y sociales sustanciales. Permite a los estudiantes no solo adquirir datos, sino también desarrollar habilidades para pensar de manera autónoma y enfrentar retos futuros que requieren el cruce de fronteras disciplinarias. Entre los beneficios más destacados según Ackerman (1988) se encuentran:

- **Generación de un Pensamiento Flexible:** La capacidad de adaptar el razonamiento a diferentes contextos y marcos teóricos.
- **Habilidad para Analogías y Metáforas:** Facilita la comprensión de conceptos complejos mediante analogías con estructuras de otras áreas.
- **Conciencia de las Limitaciones Disciplinarias:** Ayuda al alumno a entender qué puede y qué no puede resolver una ciencia específica por sí sola.
- **Mejora de la Retención y el Rendimiento:** La integración de contenidos favorece la consolidación de la memoria a largo plazo y mejora las habilidades cognitivas de alto orden.

Sinergia entre lo emocional y lo interdisciplinario: el enfoque integral

La intersección entre la educación emocional y el aprendizaje interdisciplinario constituye el núcleo de una formación verdaderamente integral. No es posible hablar de un desarrollo académico óptimo si se ignora el clima emocional del aula o la capacidad del estudiante para relacionarse con sus pares en proyectos colaborativos complejos.

La Neurobiología del Aprendizaje y el Clima de Aula

La ciencia moderna ha demostrado que las emociones actúan como el principal activador de la atención. Un niño que se siente seguro aprende más rápido, mientras que aquel que se siente invisible o humillado simplemente se desconecta del proceso cognitivo. El aula, por tanto, no es solo un espacio físico, sino también un entorno emocional que incide profundamente en la motivación (Ibañez, 2002).

Los autores plantean que la seguridad afectiva es el prerrequisito para que los estudiantes participen activamente, se autorregulen y estén dispuestos a enfrentar los desafíos del aprendizaje interdisciplinario. En este sentido, la autoconciencia emocional —entender con claridad lo que sentimos— cambia el fondo en el que procesamos la información y pensamos.

Competencias Socioemocionales y Rendimiento Académico

Existe una correlación directa y positiva entre el dominio de las

competencias socioemocionales y el éxito escolar. Diversos estudios indican que variables como la autoestima, la perseverancia (o grit) y la autoeficacia median significativamente entre la salud mental y las calificaciones obtenidas. En disciplinas específicas como las matemáticas, se ha demostrado que una percepción positiva de las propias capacidades predice un mejor desempeño (véase la Tabla 20).

Tabla 20: Competencia socioemocional e impacto en el aprendizaje

Competencia Socioemocional	Impacto en el Aprendizaje
Autorregulación	Mejora la concentración y reduce las respuestas impulsivas ante el fracaso académico.
Empatía	Facilita el trabajo colaborativo en proyectos interdisciplinarios y mejora el clima de aula.
Autoeficacia	Incrementa la persistencia ante tareas complejas en ciencias y matemáticas.
Conciencia Social	Permite comprender cómo los problemas globales afectan a distintas comunidades humanas.

La integración de la educación emocional en el proceso de enseñanza-aprendizaje permite a los estudiantes adaptarse y vivir en un mundo marcado por las innovaciones disruptivas y el cambio constante. Esto es especialmente relevante en la educación superior, donde las exigencias profesionales actuales demandan no solo la excelencia técnica, sino también una alta empleabilidad basada en habilidades de autogestión y de liderazgo emocional.

El Marco de Referencia CASEL y el Aprendizaje Socioemocional (SEL)

El modelo desarrollado por la Colaboración para el Aprendizaje Académico, Social y Emocional (CASEL) se ha consolidado como el referente teórico y práctico más importante a nivel mundial. CASEL propone un enfoque sistémico e integral para el Aprendizaje Socioemocional (ASE o SEL, por sus siglas en inglés), que no solo se centra en el individuo, sino que también abarca la cultura de la escuela, la familia y la comunidad.

Las Cinco Dimensiones del Modelo CASEL

CASEL organiza las competencias socioemocionales en cinco áreas clave que permiten establecer ambientes equitativos de aprendizaje y desarrollo:

1. **Autoconciencia:** la capacidad de comprender las propias emociones, pensamientos y valores y cómo estos influyen en el comportamiento. Incluye la identificación de emociones, el reconocimiento de fortalezas y limitaciones, y una mentalidad de crecimiento basada en la confianza.
2. **Autocontrol (o Autogestión):** Habilidad para manejar las emociones y los

comportamientos de forma eficaz en diferentes situaciones, con el fin de alcanzar metas y aspiraciones. Involucra la regulación del estrés, el control de los impulsos y la automotivación.

3. **Conciencia Social:** Capacidad para adoptar la perspectiva de los demás y empatizar con personas de orígenes y culturas diversos. Implica comprender las normas sociales y éticas de comportamiento, así como reconocer los recursos de apoyo de la familia y de la comunidad.
4. **Habilidades para Relacionarse:** Competencia para establecer y mantener relaciones saludables y de apoyo. Incluye la comunicación clara, la escucha activa, la colaboración para resolver problemas y la negociación constructiva de conflictos.
5. **Toma de Decisiones Responsable:** Capacidad para tomar decisiones constructivas sobre la conducta personal y las interacciones sociales, basadas en estándares éticos, la seguridad y las normas sociales. Requiere identificar problemas, analizar situaciones y evaluar las consecuencias de las acciones para el bienestar colectivo.

Integración en el Currículo Académico: El Modelo del Taburete

CASEL enfatiza que el aprendizaje socioemocional no debe ser una lección aislada, sino que debe integrarse en las materias académicas ordinarias. Esta integración se apoya en tres pilares fundamentales, comparables a las patas de un taburete: un entorno de aprendizaje de apoyo, la integración explícita de competencias ASE y una pedagogía interactiva.

- **En Lengua y Literatura:** El estudio de la narrativa ofrece oportunidades

naturales para trabajar la empatía mediante el análisis de los sentimientos y las motivaciones de los personajes literarios. Evaluar cómo resuelven sus conflictos permite discutir la toma de decisiones responsable y las habilidades para relacionarse.

- **En matemáticas:** Esta asignatura se utiliza para fomentar la resiliencia. El profesorado puede modelar la persistencia ante problemas difíciles, enseñando a los alumnos a gestionar la frustración y a ver el error como una oportunidad de aprendizaje, lo cual refuerza el autocontrol y la mentalidad de crecimiento.
- **En Ciencias Naturales:** El método científico requiere colaboración, honestidad en el manejo de datos y una toma de decisiones basada en la evidencia, lo cual se alinea con la responsabilidad ética y con las habilidades interpersonales.

Marco Normativo y Desarrollo de Habilidades Socioemocionales en el Perú

En el contexto peruano, el Ministerio de Educación (MINEDU) ha realizado esfuerzos significativos para integrar el bienestar socioemocional como eje transversal de la política educativa. El Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB) establece que el perfil de egreso del estudiante debe incluir una sólida formación ética y una capacidad para convivir y participar democráticamente en la búsqueda del bien común.

El Programa de Habilidades Socioemocionales (HSE)

El MINEDU, en colaboración con organismos como UNICEF, ha priorizado el desarrollo de 13 habilidades socioemocionales fundamentales. Estas habilidades se agrupan en dimensiones que permiten al estudiante gestionar su proyecto de vida y relacionarse de manera adaptativa con su entorno, especialmente en contextos de vulnerabilidad poscrisis sanitaria (véase la Tabla 21).

Tabla 21: Habilidades socioemocionales fundamentales

Dimensión	Habilidades Priorizadas por el MINEDU
Habilidades Intrapersonales	Autoconcepto, autoestima, conciencia emocional, regulación emocional, autocuidado.
Habilidades Interpersonales	Comunicación asertiva, empatía, resolución de conflictos, trabajo en equipo, comportamiento prosocial.
Habilidades para el Entorno	Conciencia social, toma de decisiones responsable, creatividad.

La implementación de estas habilidades se realiza mediante la Tutoría y Orientación Educativa (TOE). El MINEDU ha desarrollado guías pedagógicas y herramientas como el Kit de Bienestar Socioemocional, que permite recoger información sobre el estado emocional de los estudiantes y los factores de riesgo a los que están expuestos tras la pandemia de COVID-19.

Educación Sexual Integral (ESI) y Bienestar

Un componente vital del marco normativo peruano es la Educación Sexual Integral (ESI). Esta se concibe como un proceso formativo integral, sistemático y científico que abarca las dimensiones biológica-reproductiva, socioafectiva, ética y moral de la persona. La ESI promueve la autonomía, el autocuidado y el respeto al consentimiento, contribuyendo directamente a la prevención de la violencia y el acoso escolar. Desde la competencia, convive y participa de manera democrática; la ESI favorece vínculos afectivos saludables y el respeto a la diversidad sin discriminación (Centro de la Mujer Peruana Flora Tristán, 2026).

Proyectos y Campañas de Bienestar Recientes

En los últimos años, el gobierno peruano ha impulsado diversas iniciativas para fortalecer la salud mental en el ámbito escolar:

- **Campaña Fuertes DE VERDAD:** Iniciada en 2022 para contrarrestar el impacto de la pandemia en el desarrollo socioafectivo de los escolares y promover la fortaleza emocional necesaria para la recuperación de los aprendizajes.
- **Plan Nacional de Salud Mental en tu Cole (2025-2026):** Una estrategia intersectorial, liderada por el Ministerio de Salud (MINSA) y con el respaldo de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), orientada a brindar soporte directo a más de 83.000 estudiantes y 50.000 familias a nivel nacional.
- **Evaluación ENLA 2024:** El MINEDU ha incorporado la evaluación de la autorregulación y la conciencia emocional en sus pruebas nacionales de

logros de aprendizaje, lo que permite analizar las prácticas docentes relacionadas con el tratamiento de las HSE.

Estrategias Didácticas para la Integración en el Aula

La puesta en práctica de la educación emocional e interdisciplinaria no requiere necesariamente grandes cambios estructurales, sino la incorporación de dinámicas que favorezcan el desarrollo afectivo y el pensamiento crítico.

Dinámicas Socioemocionales Transversales

Existen numerosas actividades que pueden ser adaptadas a cualquier nivel educativo para fomentar la autoconciencia y la autorregulación:

- **El Termómetro Emocional:** Una escala visual al inicio de la jornada en la que los alumnos marcan cómo se sienten, lo que permite abrir espacios de diálogo sobre sus motivaciones.
- **La Rueda de las Emociones y el Juego de Roles:** actividades de dramatización que permiten a los estudiantes practicar la expresión adecuada de las emociones y la resolución asertiva de conflictos en un entorno seguro.
- **Diarios de Emociones:** Una técnica de autorreflexión semanal en la que los alumnos registran sus sentimientos y las situaciones que los provocaron, lo que fomenta la conciencia emocional y el entendimiento mutuo.
- **El Frasco de la Gratitud y el Tarro de las Buenas Noticias:** Dinámicas

sencillas para potenciar el optimismo mediante el reconocimiento de logros personales y colectivos.

Integración en Áreas Específicas: Ciencias y Matemáticas

La interdisciplinariedad cobra vida cuando vinculamos los contenidos curriculares con la experiencia emocional del estudiante.

- **En Ciencias Naturales:** Proyectos como el huerto escolar Semillas de Esperanza permiten establecer paralelos entre el crecimiento de una planta y el proceso personal de resiliencia. Los alumnos pueden realizar un mapa emocional-naturaleza, identificando cómo factores ambientales, como la luz o la humedad, influyen en su estado de ánimo y en el bienestar de los seres vivos. El uso de diarios científicos que incluyan reflexiones emocionales ayuda a vincular las ideas científicas con las vivencias personales.
- **En matemáticas:** la enseñanza de la estadística puede utilizarse para evaluar el clima escolar. Los estudiantes pueden recolectar datos sobre la convivencia en el aula y aplicar medidas de tendencia central (media, mediana) para analizar los niveles de satisfacción emocional de su grupo. Esto no solo hace que la matemática sea útil, sino que también desarrolla la conciencia social y la toma de decisiones basada en evidencia. Además, el docente de matemáticas puede utilizar técnicas de desarrollo de conocimiento emocional para identificar situaciones que desencadenan el odio o el miedo hacia la materia, transformando estas emociones en motivación y persistencia.

Desafíos y Barreras Estructurales en la Implementación

A pesar del reconocimiento global de su importancia, la implementación de la educación emocional e interdisciplinaria en América Latina enfrenta obstáculos significativos que limitan su impacto.

La Brecha entre la Teoría y la Práctica

Uno de los principales desafíos identificados es la falta de formación docente sólida y continua. Muchos maestros perciben la educación emocional como una carga laboral adicional o como un conjunto de rasgos de personalidad que no pueden enseñarse de forma sistemática. Además, el foco de las políticas educativas en evaluaciones académicas estandarizadas a menudo entra en conflicto con el tiempo necesario para el desarrollo socioemocional, que en ocasiones se percibe como un obstáculo para cumplir con los contenidos obligatorios (Cabezas et al., 2025).

Críticas y Riesgos del Enfoque Actual

Algunos expertos advierten sobre el riesgo de una emocionalización superficial en el ámbito educativo. Critican que, en ocasiones, se promueve una positividad excesiva que niega o reprime las llamadas emociones negativas (tristeza, rabia, miedo), necesarias para el equilibrio psicológico y la comprensión de la realidad social.

Asimismo, existe el peligro de la responsabilización individual: suponer

que todos los problemas emocionales se deben a una falta de capacitación personal, invisibilizando el carácter relacional de las emociones y el impacto de las condiciones de vida precarias, la pobreza y la violencia estructural. Por ello, se insiste en que la educación emocional no debe ser una prescripción de habilidades para el buen sentir, sino un proceso de construcción colectiva de saberes y sentires en diálogo con la comunidad (véase la Tabla 22).

Tabla 22: Proceso de construcción colectiva de saberes

Desafío Estructural	Manifestación en el aula	Posible Estrategia de Mitigación
Exigencia Curricular Académica	Prioridad a la memorización y a las pruebas por encima del bienestar.	Integración transversal del ASE en las materias troncales.
Falta de Formación Continua	Docentes sin herramientas para gestionar sus propias emociones.	Programas de autocuidado y de formación técnica para el profesorado.
Fragmentación del Saber	Materias aisladas sin conexión con la realidad del alumno.	Implementación de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).
Resistencia de la Comunidad	Familias que ven la educación emocional como algo secundario.	Talleres para padres y demostración del vínculo entre la emoción y el éxito académico.

Hacia la Educación 2030: El Futuro de la Pedagogía Integral

La UNESCO, a través de sus informes más recientes, ha validado el enfoque cognitivo-emocional como clave para la transformación de la educación a nivel mundial. La Agenda 2030, y específicamente el ODS 4, propone garantizar una educación inclusiva y equitativa que empodere a los estudiantes para construir sociedades justas, sanas y pacíficas.

El Aprendizaje Socioemocional como Motor de Cambio

La UNESCO sostiene que el aprendizaje socioemocional desempeña un papel crucial en los esfuerzos colectivos para transformar los sistemas educativos. Esto implica dotar a los alumnos no solo de conocimientos técnicos, sino también de los valores necesarios para lograr un cambio social positivo. En el futuro, se espera que las políticas educativas se guíen por la ciencia y la evidencia, incorporando el modelo de las cinco dimensiones (CASEL) de manera universal (Herrera et al., 2025).

La formación para el futuro laboral también exige este cambio. Un individuo con alta conciencia social y empatía estará más abierto a la colaboración y tendrá una mirada altruista y de bondad ante los desafíos globales, como el cambio climático y las desigualdades sociales. La verdadera calidad educativa ya no se mide únicamente por los resultados académicos, sino también por la capacidad de los actores educativos para formar personas conscientes y comprometidas con su entorno.

La integración de la educación emocional y la interdisciplinariedad no es un lujo pedagógico, sino una necesidad imperativa en una sociedad marcada por la incertidumbre y la complejidad. La evidencia analizada demuestra que las emociones son el motor del aprendizaje significativo y que la capacidad de conectar saberes heterogéneos es fundamental para la resolución de problemas reales (García, 2012).

Para el éxito de este paradigma, es esencial que los sistemas educativos inviertan en la competencia emocional de los docentes y en la creación de climas de aula seguros y estimulantes. Solo a través de un enfoque que valore tanto la dimensión afectiva como la cognitiva será posible formar ciudadanos resilientes, éticos y competentes, capaces de navegar por los desafíos del siglo XXI con humanidad y determinación. La educación del futuro debe, por tanto, reconciliar la razón con la emoción, reconociendo que el ser humano aprende verdaderamente cuando aquello que conoce le permite, al mismo tiempo, comprenderse a sí mismo y conectar con los demás.

Capítulo 5

Convergencia de e-learning, realidad aumentada y metodologías activas

El paradigma educativo contemporáneo se encuentra en profunda mutación, impulsada no solo por la aceleración tecnológica, sino también por la necesidad imperativa de adaptar los sistemas de enseñanza a un entorno de volatilidad e incertidumbre. En este escenario, la intersección entre el e-learning, la realidad aumentada y las metodologías de aprendizaje activo no constituye una mera opción de modernización, sino un eje vertebrador para la supervivencia funcional de las instituciones educativas y corporativas.

La transición hacia una sociedad digitalizada demanda un rediseño de la experiencia de aprendizaje que priorice la navegación autónoma del estudiante en contextos desconocidos, un concepto que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos define mediante la Brújula del Aprendizaje 2030. La presente investigación analiza cómo estas tecnologías y metodologías se amalgaman para preparar a los individuos para profesiones aún no inventadas y desafíos que requieren una resiliencia cognitiva y emocional sin precedentes.

El Ecosistema de la Realidad Aumentada y las Tecnologías Inmersivas

La realidad aumentada (RA) se distingue fundamentalmente de la realidad virtual (RV) por su capacidad de superponer información digital — como imágenes, videos y modelos tridimensionales— sobre el entorno real del usuario, mejorando su percepción del contexto físico sin extraerla de él. Mientras que la RV busca la inmersión total en un mundo alternativo simulado por ordenador, la RA aprovecha la ubicuidad de los dispositivos móviles y las gafas inteligentes para dotar al mundo real de una capa adicional de significado (Merchán y Valero, 2024). Esta característica de ubicuidad es esencial en el ámbito educativo moderno, ya que permite que el aprendizaje ocurra en cualquier momento y lugar, rompiendo las barreras físicas del aula tradicional.

En el contexto actual, la realidad aumentada se integra en un espectro más amplio denominado Realidad Extendida (XR), que también abarca la realidad mixta (RM) y la realidad virtual (RV), ofreciendo un continuum de experiencias que varían según el grado de integración de elementos digitales y físicos (véase la Tabla 23).

Tabla 23: Comparativa Técnica y Funcional de las Modalidades de Realidad

Tecnología	Definición Operativa	Nivel de Inmersión	Hardware Principal	Interacción con el Entorno
------------	----------------------	--------------------	--------------------	----------------------------

Realidad aumentada (RA)	Integración de datos digitales en el mundo real.	Parcial	Smartphones, Tablets, Gafas AR	Superposición de capas informativas.
Realidad virtual (RV)	Inmersión en un entorno 100% digital.	Total	Cascos (HMD)	Aislamiento total del entorno físico.
Realidad Mixta (RM)	Hibridación en la que objetos reales y virtuales coexisten e interactúan.	Híbrida	HoloLens, Magic Leap	Reconocimiento espacial y anclaje físico.
Realidad Extendida (XR)	Término paraguas que engloba RA, RV y RM.	Variable	Multiplataforma	Continuum entre lo real y lo virtual.

El impacto de la RA en el aprendizaje no se limita a la novedad visual; se fundamenta en su capacidad para convertir el conocimiento en una aventura palpable y memorable. Al involucrar múltiples sentidos, esta tecnología facilita la retención y la comprensión de conceptos abstractos,

permitiendo a los estudiantes visualizar, por ejemplo, la estructura del ADN en 3D o el funcionamiento interno de una turbina eólica en tiempo real. Estudios recientes sugieren que el uso de RA en el aula puede duplicar la tasa de retención de información, ya que los alumnos no son meros receptores de datos, sino participantes activos que manipulan elementos virtuales en su entorno físico.

Metodologías Activas: Pedagogía para la Resiliencia

La integración exitosa de la tecnología en el e-learning requiere un cambio de paradigma pedagógico que abandone la transmisión lineal de la información a favor de metodologías activas. Estas metodologías, centradas en el estudiante, promueven el desarrollo de competencias transversales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración multidisciplinar. En las metodologías activas, la experiencia del alumno se vuelve significativa mediante la retroalimentación constante, lo que conecta los nuevos conocimientos con los saberes previos de manera orgánica.

Aprendizaje Basado en Retos (ABR)

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) destaca como una de las metodologías más eficaces para preparar a los estudiantes para un futuro incierto. A diferencia del aprendizaje basado en problemas, que a menudo utiliza escenarios ficticios, el ABR involucra al estudiante en problemáticas reales de su entorno social o físico, exigiéndole que diseñe e implemente

soluciones tangibles. Este enfoque no solo busca que el alumno adquiriera conocimientos disciplinares, sino que también desarrolle una comprensión profunda y transferible de la realidad (Herrera et al., 2025). El proceso del ABR se estructura en una secuencia lógica que fomenta la autonomía:

1. **Planteamiento del Gran Tema:** Una idea amplia con impacto social (p. ej., el cambio climático o la seguridad alimentaria).
2. **Preguntas Guía y Definición del Reto:** Los estudiantes investigan para concretar un desafío específico y alcanzable.
3. **Desarrollo de la Solución:** Uso intensivo de las TIC y de recursos tecnológicos para investigar, prototipar y validar ideas.
4. **Implementación y Difusión:** La solución se prueba en contextos reales y los resultados se comparten con la comunidad.
5. **Evaluación y Reflexión:** Se valoran tanto el producto final como las competencias desarrolladas durante el proceso.

Un aspecto crítico del ABR es el rol del docente como dinamizador socioemocional. En un entorno de incertidumbre, el docente debe fomentar la resiliencia y la tolerancia a la frustración, permitiendo que los estudiantes vean el fracaso inicial como una oportunidad de aprendizaje y no como un callejón sin salida. Esta capacidad de aceptar el error es fundamental para la adaptabilidad técnica necesaria en las industrias del futuro.

Gamificación y Aula Invertida

La gamificación, o el uso de elementos de diseño de juegos en contextos educativos, se ha consolidado como una herramienta poderosa para aumentar

el compromiso y la motivación de los participantes. Al introducir mecánicas como niveles, misiones y recompensas, se aprovecha la predisposición psicológica al juego para facilitar la adquisición de conductas y conocimientos complejos (Peñafiel et al., 2025). Cuando la gamificación se integra con el modelo de aula invertida (flipped classroom), el proceso se optimiza: los estudiantes acceden a los contenidos teóricos de forma asíncrona fuera del aula y utilizan el tiempo presencial —físico o virtual— para resolver dudas, debatir y aplicar de forma práctica mediante desafíos gamificados.

Microaprendizaje y Microcredenciales

Esta metodología divide el contenido en cápsulas breves y asimilables, lo que facilita la retención y la aplicación inmediata en el contexto laboral. El microaprendizaje es especialmente valioso para el upskilling y el reskilling técnicos, permitiendo a los trabajadores actualizar competencias específicas sin interrumpir su jornada laboral. La validación de estos aprendizajes mediante microcredenciales digitales proporciona un reconocimiento formal y flexible de las habilidades adquiridas, lo que fortalece las trayectorias profesionales en sectores tecnológicos en constante cambio.

Navegando el Futuro: El Marco de la OCDE y las Habilidades 2040

La educación para el futuro no consiste en predecir qué conocimientos específicos serán necesarios, sino en dotar a los alumnos de una brújula que les permita orientarse en la complejidad. El proyecto de la OCDE sobre el

Futuro de la Educación y las Competencias 2030 subraya que el bienestar individual y colectivo es el destino compartido de los sistemas educativos (véase la Tabla 24)

Tabla 24: Componentes de la Brújula del Aprendizaje 2030

Componente	Función en el proceso de aprendizaje	Relevancia ante la Incertidumbre
Agencia del Estudiante	Voluntad y capacidad para influir positivamente en el mundo.	Fomenta la proactividad y la responsabilidad ética.
Ciclo AAR	Ciclo iterativo de Anticipación, Acción y Reflexión.	Permite mejorar de forma continua el pensamiento crítico.
Competencias Transformadoras	Crear nuevo valor, conciliar tensiones y asumir responsabilidades.	Prepara para resolver dilemas globales complejos.
Fundamentos Básicos	Alfabetización digital, numerismo y salud socioemocional.	Constituyen la base necesaria para cualquier aprendizaje superior.

Este marco conceptual se complementa con la visión de la multiversidad, un modelo educativo que trasciende la universidad tradicional al integrar la multidisciplinariedad, la multimodalidad y la colaboración estrecha con empresas y startups. La multiversidad se apoya en la multiinteligencia, promoviendo la colaboración simbiótica entre seres humanos y sistemas de inteligencia artificial (IA) para abordar problemas globales.

Aunque existen preocupaciones legítimas sobre la privacidad y la desigualdad, la mayoría de los expertos coinciden en que estas tecnologías facilitarán una educación más personalizada y equitativa, siempre que se construyan con principios de ética por diseño. En este horizonte, las habilidades socioemocionales —como la empatía, la gestión de conflictos y la autoconciencia— serán tan valoradas como las competencias técnicas, ya que son capacidades humanas que la automatización no puede replicar fácilmente.

Aplicaciones de Impacto y Casos de Éxito en Sectores Estratégicos

La convergencia entre el e-learning y las tecnologías inmersivas ya está produciendo resultados transformadores en diversos sectores, desde la medicina hasta la minería y la gestión corporativa. En el ámbito de la salud, la RA y la RV están revolucionando tanto la formación como la práctica clínica.

Aplicaciones como HoloAnatomy permiten a los estudiantes de primer año de medicina explorar el cuerpo humano en 3D desde sus hogares,

superando las limitaciones de la disponibilidad de cadáveres para la disección o de las ilustraciones 2D tradicionales. Además, el uso de simulaciones virtuales permite a los futuros cirujanos practicar procedimientos complejos en entornos libres de riesgo, lo que reduce la ansiedad y aumenta la precisión técnica antes de interactuar con pacientes reales (Hech et al., 2023).

En Perú, la minería moderna ha adoptado la realidad virtual y aumentada para mejorar la seguridad y la eficiencia operativa. Aproximadamente el 17% de las empresas mineras del país ya utilizan estas tecnologías para capacitar a su personal en el manejo de maquinaria pesada y en protocolos de respuesta ante emergencias (Herrera et al., 2025).

- **Capacitación de Operadores:** El uso de RV permite simular entornos de perforación y voladura, donde los trabajadores pueden practicar medidas precisas para evitar fracturas inesperadas en la roca, una de las principales causas de accidentes mortales.
- **Asistencia Remota:** Mediante gafas de RA, los técnicos en campo pueden recibir instrucciones en tiempo real de expertos ubicados en cualquier parte del mundo, visualizando manuales y diagramas superpuestos sobre las máquinas que están reparando.
- **Reclutamiento:** Las plataformas de RV se utilizan para evaluar las aptitudes reales de los candidatos antes de que lleguen a la zona de operaciones, lo que reduce el riesgo de errores humanos críticos.

Formación Corporativa y Habilidades Blandas

Un estudio fundamental de PwC comparó la eficacia del aprendizaje en el aula, del e-learning tradicional y del aprendizaje basado en realidad virtual

(V-learning) para la enseñanza de habilidades blandas. Los hallazgos subrayan la superioridad de las tecnologías inmersivas:

- **Velocidad:** Los empleados entrenados con RV aprenden hasta cuatro veces más rápido que en un aula tradicional. Lo que toma dos horas en un entorno clásico puede dominarse en 30 minutos con RV.
- **Confianza:** Los estudiantes de RV mostraron un 275% más de confianza para aplicar lo aprendido tras la capacitación, un factor crucial para tareas como el liderazgo inclusivo o la gestión de conversaciones difíciles.
- **Conexión Emocional:** El V-learning generó una conexión emocional con el contenido 3,75 veces mayor que en el aula presencial, lo que facilita un cambio de mentalidad duradero en temas de diversidad e inclusión.

El Contexto Regional: Innovación Educativa en América Latina y Perú

América Latina enfrenta el desafío de integrar estas tecnologías en un contexto de brecha digital y de recursos limitados. Sin embargo, la región ha demostrado una notable capacidad de innovación mediante proyectos que priorizan el sentido pedagógico por encima de la sofisticación del hardware. El Segundo Mapeo de Buenas Prácticas en Educación Digital de las Américas revela que el 79% de las iniciativas se orientan directamente a estudiantes y que el 13% se implementa con éxito en zonas rurales aisladas (Herera et al., 2025).

Instituciones Líderes en Perú

1. **LabXR (PUCP):** El Laboratorio de Innovación y Creación Digital de la Pontificia Universidad Católica del Perú es una plataforma interdisciplinar que aplica la RA y la RV en las artes escénicas, la medicina y la seguridad pública.²⁷ Su proyecto Bomberos VR utiliza dispositivos de bajo costo (smartphones y cardboards) para entrenar a bomberos voluntarios de todo el país en situaciones de incendio, democratizando el acceso a tecnología de punta.
2. **UPC y su Estrategia de Realidad Extendida:** La Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas ha implementado una robusta infraestructura de Realidad Extendida que impacta a más de 1.500 usuarios. Mediante la certificación de docentes en la plataforma EON Reality, la institución ha logrado integrar la RA en cursos de gastronomía (Bioferia virtual), patrimonio inmaterial y artes escénicas, preparando a los alumnos para un mercado laboral altamente tecnificado.
3. **Proyectos de Impacto Social del Minedu:** El Ministerio de Educación del Perú ha sido premiado por la OEI por la implementación de una plataforma offline con inteligencia artificial destinada a escuelas rurales, lo que demuestra que la tecnología puede adaptarse para cerrar brechas en la calidad educativa sin depender de una conectividad constante de alta gama.

A pesar de estos avances, el informe PISA 2025 evidenciará las disparidades persistentes en el acceso a las tecnologías educativas en los países emergentes. En América Latina, el acceso a computadoras en las escuelas no ha mejorado significativamente entre 2018 y 2022, y la falta de

conectividad sigue afectando la motivación y el rendimiento de millones de estudiantes (Seoane, 2024). La capacitación docente emerge como el reto más urgente: muchos profesores carecen de las competencias digitales necesarias para diseñar actividades que trasciendan el uso decorativo de la tecnología. La verdadera transformación no vendrá de la compra de dispositivos, sino de una reevaluación profunda de cómo se enseña y se aprende en el siglo XXI.

Síntesis Estratégica: Construyendo un Ecosistema Educativo Efectivo

La adaptación exitosa a un futuro incierto requiere la integración de cinco dimensiones críticas que deben actuar de manera sinérgica en cualquier ecosistema de aprendizaje:

1. **Infraestructura y Conectividad Significativa:** No basta con tener acceso a internet; se requiere una conexión que permita el uso fluido de herramientas inmersivas y colaborativas.
2. **Pedagogía Centrada en el Estudiante:** El aprendizaje debe ser personalizado, permitiendo que cada alumno avance a su propio ritmo y explore contenidos según sus intereses y necesidades individuales.
3. **Capacitación Docente Continua:** El educador debe evolucionar de un transmisor de conocimientos a un mentor, facilitador y diseñador de experiencias de aprendizaje mediadas por la tecnología.
4. **Uso Ético y Responsable de la IA y los Datos:** La protección de la privacidad y la mitigación de los sesgos algorítmicos deben ser pilares fundamentales de cualquier plataforma educativa.

5. **Vínculo con la Realidad y la Industria:** Las instituciones educativas deben funcionar como nodos dentro de una red más amplia que incluya al sector productivo, asegurando que el aprendizaje sea aplicable y relevante para los desafíos actuales y futuros.

El e-learning, potenciado por la realidad aumentada y sustentado en metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Retos, constituye la respuesta más robusta ante la incertidumbre global. La tecnología no es un fin en sí mismo, sino un facilitador que permite ampliar las capacidades humanas, fomentando una comprensión más profunda de la realidad y una mayor confianza para actuar sobre ella (Benítez et al., 2025). Los datos presentados en esta investigación confirman que las experiencias inmersivas aceleran el aprendizaje, mejoran la retención y fortalecen la conexión emocional con el conocimiento, elementos indispensables para formar ciudadanos resilientes y competentes.

El reto para las próximas décadas radica en garantizar que esta transformación sea inclusiva y ética. Mientras instituciones en Perú y en el resto del mundo demuestran que es posible innovar con recursos limitados, los gobiernos y las organizaciones internacionales deben redoblar sus esfuerzos para cerrar la brecha digital y profesionalizar la docencia. Al final, la educación para el futuro no se trata de dominar herramientas que pronto serán obsoletas, sino de cultivar la curiosidad, el pensamiento crítico y la capacidad de colaborar que permitirán a la humanidad no solo adaptarse a los cambios, sino también ser la fuerza impulsora detrás de ellos.

Conclusión

La singularidad pedagógica, entendida como el respeto y el cultivo de lo que hace a cada estudiante único, encuentra en los STI su mejor aliado. No obstante, para que esta promesa se cumpla, es necesario superar la fragmentación institucional y construir una visión compartida que priorice la equidad y la calidad humana por encima de la mera eficiencia tecnológica.

La personalización del aprendizaje mediante sistemas de tutoría inteligente no es solo una solución técnica a los problemas de la masificación; es una oportunidad para humanizar la educación superior en la era digital. Al permitir que cada estudiante progrese de acuerdo con sus posibilidades, motivaciones y talentos, la universidad cumple con su misión más profunda: formar personas autónomas, abiertas al mundo y conscientes de su propia singularidad. Este libro ofrece una hoja de ruta para navegar por esta transformación, combinando el rigor de la investigación científica con una visión humanista de la tecnología al servicio del desarrollo humano integral.

Un riesgo pedagógico crítico es que los STI, al decidir todo el camino de aprendizaje, mermen la capacidad de autorregulación del estudiante o fomenten una dependencia excesiva de la tecnología para resolver problemas simples. Para mitigar esto, los sistemas deben diseñarse para fomentar el pensamiento de orden superior y ofrecer siempre opciones elegibles que refuercen la agencia del alumno.

La adopción de la inteligencia artificial en la educación superior suscita un complejo debate ético que no puede ignorarse. Los STI, al basarse en la

recopilación masiva de datos (historial académico, interacciones, tiempos de respuesta e incluso emociones), plantean riesgos significativos para la privacidad y la seguridad de los estudiantes.

Existe una preocupación legítima sobre quién tiene acceso a la información recopilada y cómo se protege de usos indebidos o filtraciones. Las universidades deben implementar políticas claras de protección de datos y realizar evaluaciones de impacto antes de desplegar sistemas de IA. La transparencia es fundamental: los estudiantes tienen derecho a saber cómo se utilizan sus datos para tomar decisiones sobre su proceso educativo.

En consecuencia, los algoritmos pueden heredar y amplificar sesgos presentes en los datos de entrenamiento, lo que podría llevar a una discriminación injusta por género, raza o condición socioeconómica. Por ejemplo, sistemas de admisión o de evaluación que penalicen injustamente a ciertos grupos étnicos constituyen riesgos reales documentados. La gobernanza ética exige auditorías externas, transparencia en los procesos de toma de decisiones y mecanismos de apelación para corregir los sesgos de la IA.

En conclusión, a diferencia de la idea de que la IA sustituirá a los profesores, la investigación sugiere que su rol se expandirá y se transformará profundamente. En un entorno de aprendizaje personalizado mediado por STI, el docente deja de ser el único transmisor de conocimientos para convertirse en un facilitador, mentor y curador de experiencias de aprendizaje. La IA maneja las tareas rutinarias —calificación de ejercicios básicos, programación de entregas y retroalimentación inmediata—, lo que permite que el profesor

dedique hasta un 60% más de tiempo a interacciones de alto valor pedagógico, como la discusión de casos complejos, el apoyo emocional y el fomento del pensamiento crítico. El docente utiliza la analítica proporcionada por el STI para realizar diagnósticos precisos y adaptar su enseñanza en el aula de manera mucho más efectiva.

Finalmente, la brecha cultural y digital constituye otro obstáculo significativo. No basta con que las universidades estén presentes en Internet; deben incorporar la inteligencia artificial en su gestión diaria para no volverse irrelevantes. La falta de una estrategia cohesionada y la adopción fragmentada de herramientas de IA generativa no permiten el desarrollo sistemático de las habilidades necesarias tanto para los estudiantes como para el profesorado. Existe una necesidad acuciante de marcos normativos y pedagógicos que aseguren que la adopción de estas tecnologías sea equitativa y no profundice las desigualdades existentes.

Bibliografía

- Alcázar Pichucho, M.T., Solórzano Cevallos , L.E., Parrales Pincay, V.A., & Fienco Calderón, N.A. (2026). Brecha digital y conectividad en el acceso a la educación superior en línea: estudio de caso en estudiantes UNESUM. *RECIMUNDO*, 10(1), 483–492. [https://doi.org/10.26820/recimundo/10.\(1\).enero.2026.483-492](https://doi.org/10.26820/recimundo/10.(1).enero.2026.483-492)
- Benítez Romero, F.X., Caicedo Pantoja, J.E., & Armas Sánchez, K.A. (2025). Estrategias de enseñanza basadas en Realidad Aumentada retos y oportunidades en la universidad. *Technology Rain Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e77>
- Cabezas-Cerna, J.I., Belduma-Rentería, L.A., Robalino-Laje, L.E., & Lemache-Alvarado, A.A. (2025). Bienestar emocional del docente y su impacto en la calidad educativa: Emotional Well-being of Teachers and Its Impact on Educational Quality. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1), Pág. 3820 –. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.573>
- Cardozo, S. (2023). Una aproximación a la interdisciplinariedad como estrategia de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva de docentes universitarios. *Revista científica en ciencias sociales*, 5(1), 35-43. <https://doi.org/10.53732/rccsociales/05.01.2023.35>
- Centro de la Mujer Peruana Flora Tristán. (2026). *Educación con igualdad para prevenir la violencia: Guía metodológica para la implementación de la Educación Sexual Integral en educación secundaria*. Lima: Centro de la Mujer Peruana Flora Tristán. <https://www.flora.org.pe/wp-content/uploads/publicaciones/Guia-Metodologica-de-Sesiones-ESI.pdf>

Chamoli Falcón, A.W., Gómez Reategui , J.F., Celi-Arévalo , K.J., & Graus Cortez, L.E. (2026). Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: estudio sistemático y bibliométrico. *Revista Prisma Social*, (52), 334–350. <https://doi.org/10.65598/rps.5992>

Chapa González, D.M. (2025). Autonomía en el Aprendizaje y el Apoyo a la Autonomía Docente en Estudiantes Universitarios: Revisión Sistemática. *EDUCA. Revista Internacional Para La Calidad Educativa*, 5(2), 1-29. <https://doi.org/10.55040/rtz5a066>

Desantes de Mergelina, A. (2025). IA generativa y asistentes inteligentes. *ICE, Revista De Economía*, (938). <https://doi.org/10.32796/ice.2025.938.7887>

España Gallardo, O. (2024). Aplicación del diseño instruccional en el aprendizaje activo para el nivel superior . *Revista Guatemalteca De Educación Superior*, 7(2), 23–39. <https://doi.org/10.46954/revistages.v7i2.134>

Espino Wuffarden, J.E., Morón Hernández, J.L., Huamán Munares, L.K., Soto Saldaña, B.N., & Morón Hernández, L.E.. (2023). El desarrollo de la calidad educativa en educación superior universitaria: Revisión sistemática 2019-2023. *Comuni@cción*, 14(4), 348-359. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.4.876>

Fernández Berrocal, P., & Extremera Pacheco, N. (2005). La Inteligencia Emocional y la educación de las emociones desde el Modelo de Mayer y Salovey. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(3),63-93. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411927005>

Flores-Cueto, J.J., Hernández Ronald, M., Garay-Argandoña, R. (2020). Tecnologías de información: Acceso a internet y brecha digital en Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29063559007>

- García Retana, J.Á. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista Educación*, 36(1), 1-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44023984007>
- Garrigues. (2025, 15 de septiembre). *Perú: Se aprueba el reglamento de la Ley que promueve el uso de la inteligencia artificial en favor del desarrollo económico y social del país* [Comunicado de prensa]. https://www.garrigues.com/es_ES/noticia/peru-aprueba-reglamento-ley-promueve-uso-inteligencia-artificial-favor-desarrollo-economico
- González Rosado, M.M, González López, G.V, González Rosado, L.L., & Morán Vera, M.I. (2025). Educación pedagógica para la sostenibilidad digital universitaria. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 29(126), 123-129. <https://doi.org/10.47460/uct.v29i126.946>
- Hecht-López, P., Maturana-Arancibia, J.C., & Parra-Villegas, E. (2023). Nuevos Recursos Digitales y 3D en la Enseñanza de Anatomía. Experiencia Internacional Reportada en el “Sectra Users Meeting 2019”, Karolinska Institutet, Suecia, antes de la Pandemia de COVID-19. *International Journal of Morphology*, 41(3), 690-698. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022023000300690>
- Herrera, P., Huepe, M., & Trucco, D. (2025). Educación y desarrollo de competencias digitales en América Latina y el Caribe. Santiago: CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/1bcc9786-a37c-4325-ba30-efe8b5f26022/content>
- Ibáñez, Nolf. (2002). Las emociones en el aula. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (28), 31-45. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052002000100002>
- Lippi, G., & Plebani, M. (2025). Luces y sombras de la inteligencia artificial en

la medicina de laboratorio. *Advances in laboratory medicine*, 6(1), 4–6.
<https://doi.org/10.1515/almed-2025-0039>

Llacs Puma, L.J., Meleán Romero, R.A., Guadalupe-Zevallos, O.G., & Mamani Cachicatari, G. (2026). Marco legal para regular el uso de la inteligencia artificial en educación: Reflexiones sobre derechos fundamentales en edades tempranas. *Cuestiones Políticas*, 44(84), 75-85.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18735101>

Lossio-Larrea, P.E., León-Palacios de Canales, M.L., Carrasco-Camones, G., Puente-Paredes, E.W., & Holgado-Quispe, A.M. (2025). Revisión sistemática sobre la influencia de la inteligencia artificial en los sistemas tutoriales académicos. *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 7(4), 418-427. <https://doi.org/10.47606/acven/ph0406>

Lozada-Lozada, R., Valencia Cifuentes, N., Cedeño-Cedeño, R., & De la Cueva Cedeño, E. (2025). Aprendizaje basado en problemas y su fomento del pensamiento crítico en estudiantes universitarios: Una revisión sistemática de la literatura. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, 3, e-RMS22022025. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v3i.174>

Lozano, F., y Tamez Vargas, L. (2014). Retroalimentación formativa para estudiantes de educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 197-221. <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/12684>

Merchán Freire, J.L., & Valero Díaz, N.F. (2024). Realidad Aumentada vs Realidad Virtual: Un Análisis Comparativo en la Educación Superior. *Reincisol*, 3(6), 6025–6048.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6025-6048](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6025-6048)

Morel, R.O.R., Delacruz, R.P., Nuñez, E.A.A., & Salvatierra, P.N.Y. (2024). El Impacto de la Inteligencia Artificial en la Formación Docente. *Revista*

Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 17(2), 368-375.
<https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.566>

Morón Durán, E.D.J. (2024). Modelo didáctico basado en estilos de aprendizaje para la formación integral de estudiantes. *Delectus*, 7(1), 52-62.
<https://doi.org/10.36996/delectus.v7i1.243>

Mosquera-Gende, I., & Canut Delgado, L. (2025). Percepción docente sobre el uso de la Inteligencia Artificial en el contexto educativo. *EDUCA. Revista Internacional Para La Calidad Educativa*, 5(2), 1-22. <https://doi.org/10.55040/86gnwm87>

Núñez-Valdés, K., Núñez-Valdés, G., & Castillo-Paredes, A. (2024). Retroalimentación en el contexto educativo: Una revisión sistemática. *Formación universitaria*, 17(2), 61-72. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-50062024000200061>

Pajares-Paz, A.. (2025). Desafíos y oportunidades: evaluación de políticas educativas para trayectorias flexibles en la educación superior tecnológica. *Noesis*, 7(14), 974-988.
<https://doi.org/10.35381/noesisin.v7i14.642>

Peñafiel Villavicencio, P.V., Ordoñez Reino, B.K., & Fernández-Sánchez, L. (2025). El juego y la gamificación como facilitadores del aprendizaje en estudiantes. *Revista InveCom*, 5(3), e050309.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14020536>

Pérez Pacheco, Y. (2025). La integración de la inteligencia artificial en la educación superior desde una perspectiva de derechos humanos. *DOCERE*, (32), 30–36. <https://doi.org/10.33064/2025docere328343>

Perochena, P., Matilde, G., & Calderón, J.F. (2016). La singularidad según la educación personalizada en la era digital. *Educación*, 26(50), 162-181.

<https://doi.org/10.18800/educacion.201701.009>

Proaño Quishpe, K.E., Morocho Cabrera, L.N., Pulluquitín Cordovillo, M.C., Morales Escobar, O.E., Chacon Chacon, D.P., Estrella Hidalgo, E.M., & Estrella Hidalgo, R.M. (2025). Sistemas Inteligentes de Tutoría Personalizada Basados en IA para la Enseñanza de Matemáticas en Entornos Virtuales . *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano* , 6(2), 124–142.
<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.589>

Rodríguez Chávez, M.H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22), e015.
<https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>

Saltos-Paredes, K.C., Núñez-Michuy, C.M., Herrera-Irazábal, E.G., & Cabezas-Cerna, J.I. (2025). Impacto de la Inteligencia Artificial en la Personalización del Aprendizaje: Un Enfoque Hacia la Equidad Educativa. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1), 2794-2811.
<https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.540>

Seoane, V. (2024). Brecha digital en educación y PISA 2025: Desafíos y oportunidades. *Millcayac*, 11(21),
<https://www.redalyc.org/journal/5258/525881400008/html/>

Serrano, J.L., & Moreno-García, J. (2024). Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: ¿innovación educativa o promesas recicladas?. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (89), 1–17.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>

UNESCO. (2023, 30 de agosto). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial* [Comunicado de prensa].
<https://www.unesco.org/es/articles/recomendacion-sobre-la-etica-de-la->

inteligencia-artificial

Universidad de Chile. (2023, 27 de septiembre). *Alucinaciones, sesgos y plagio: Los desafíos en torno al uso de chatbots e inteligencia artificial en educación* [Comunicado de prensa]. <https://uchile.cl/noticias/209467/los-desafios-sobre-el-uso-de-inteligencia-artificial-en-la-educacion>

Vivas García, M., (2003). La educación emocional: conceptos fundamentales. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 4(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41040202>

De esta edición de *“La singularidad pedagógica: personalización del aprendizaje en la educación superior mediante los sistemas de tutoría inteligente”*, se terminó de editar en la ciudad de Colonia del Sacramento en la República Oriental del Uruguay el 27 de febrero de 2026

La Singularidad Pedagógica:

Personalización del aprendizaje en la
educación superior mediante los
sistemas de tutoría inteligente

Escrito por:

Juan Carlos Lázaro Guillermo
Danés Carlos Enrique Niño Cueva
Moisés Ronal Niño Cueva
Fanny Remigia Mancco Rivas
Duliano Christian Ramirez Morales
Oscar Eliseo Chávez Chavez
Mariella Janet Cordova Rengifo