

CAPÍTULO 2

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

Clara Elisa Tapia Nin

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

José Alejandro Aybar M.

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

2.1 INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

2.2 MARCO TEÓRICO Y FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

2.2.1 Inteligencia Artificial y transformación de la educación superior

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

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

Programas formativos inteligentes: conceptualizaciones

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

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

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

Bases pedagógicas y epistemológicas

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

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

Dimensión ética y humanista de la IA educativa

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

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

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

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

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

2.2.2 Tensiones epistemológicas del currículo inteligente

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3 Diseño de programas formativos inteligentes

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

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

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

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

2.3.1 Principios del diseño de programas formativos inteligentes

Currículo Centrado en el Estudiante

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

Flexibilidad y adaptabilidad curricular

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

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

Integración de analítica de aprendizaje

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

Inclusión y equidad como ejes transversales

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

2.3.2 Investigaciones recientes sobre programas formativos inteligentes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.4 Metodologías para el diseño curricular con inteligencia artificial

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

Desde una perspectiva epistemológica, estas metodologías encuentran sustento en el paradigma del aprendizaje centrado en el estudiante, el conectivismo, el aprendizaje adaptativo y las teorías de la complejidad. Desde esta perspectiva el aprendizaje es un proceso que surge al interior de ambientes difusos y de elementos centrales cambiantes, que no están bajo el control del individuo. Por lo cual el aprendizaje puede residir fuera de éste; ya sea en una organización o en una base de datos; este depende de la diversidad de opiniones, de la conexión de nodos o fuentes de información (Tapia, 2016). Bajo esta lógica, el currículo inteligente no puede concebirse como una secuencia estática de contenidos, sino como una estructura abierta y evolutiva capaz de reorganizarse continuamente a partir de la información generada por los procesos de aprendizaje.

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

2.4.1 Aprendizaje adaptativo como metodología curricular inteligente

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

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

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

La predictiva. Esta aplicación metodológica utiliza modelos estadísticos, minería de datos y algoritmos de inteligencia artificial para identificar

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

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

2.4.3 Evaluación formativa continua apoyada en inteligencia artificial

La evaluación constituye otra dimensión profundamente transformada por la IA. Los programas formativos inteligentes requieren sistemas de evaluación continua capaces de proporcionar retroalimentación inmediata, personalizada y contextualizada. Desde el enfoque de evaluación formativa desarrollado por David Nicol y Debra Macfarlane-Dick (2006), la retroalimentación constituye uno de los factores más importantes para el aprendizaje profundo. Los autores sostienen que la evaluación debe favorecer la autorregulación del estudiante y no limitarse únicamente a medir resultados finales. La evaluación con IA facilita a los estudiantes procesos autorregulación, evaluar su propio trabajo y generar el feedback correspondiente.

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

2.4.4 El Currículo inteligente como proceso dinámico de mejora continua

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

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

Selwyn (2019) advierte que, aunque de desarrollos tecnológicos de robots autónomos en el aula, sistemas inteligentes de tutoría, analítica del aprendizaje y la toma de decisiones automatizada; es necesario reflexionar y generar el debate, en torno a la capacidad de la IA para replicar las cualidades sociales, emocionales y cognitivas de los profesores humanos. Esto debe ser considerado en el diseño de programas inteligentes, pues en este aspecto entran los valores y la concepción institucional del ser humano (Selwyn, 2019).

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

2.4.5 Implicaciones institucionales y docentes

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

Esta transición exige competencias digitales avanzadas, capacidad de interpretación de analíticas de aprendizaje y habilidades para integrar herramientas inteligentes en los procesos de enseñanza, evaluación y acompañamiento estudiantil (Luckin et al., 2016). En consecuencia, la formación continua del profesorado se convierte en un elemento estratégico para garantizar la apropiación crítica y pedagógica de la inteligencia artificial en la educación superior. Si bien el avance tecnológico, la digitalización y el desarrollo de la inteligencia artificial constituyen rasgos distintivos de la sociedad contemporánea, la resistencia al cambio y las brechas de alfabetización digital continúan

representando obstáculos significativos para la consolidación de modelos formativos inteligentes.

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

La literatura especializada señala que los avances en IA, robótica y big data están cambiando la naturaleza de la educación y el cómo enseña. Las implicaciones de estas tecnologías para el ejercicio de la profesión docente son inciertas. Los educadores siguen convencidos y defienden la necesidad de docentes humanos. Fuera del contexto educativo, existe la expectativa de una reinención tecnológica que transformará el proceso la enseñanza-aprendizaje, y con ello las corrientes pedagógicas existentes (Selwyn, 2019).

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

La incorporación de programas formativos inteligentes demanda una cultura institucional orientada a la innovación permanente y al aprendizaje organizacional. Las IES deben promover procesos colaborativos entre directivos, docentes, especialistas tecnológicos y

estudiantes para construir modelos educativos flexibles y adaptativos. Esto implica repensar la planificación curricular, los sistemas de evaluación y las estrategias de acompañamiento estudiantil desde una lógica más dinámica y personalizada; incluso repensar las competencias actuales y del futuro que demanda la época.

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

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

En el diseño de programas formativos inteligentes, se presenta como aporte principal el Modelo de Arquitecturas Inteligente para la Educación Superior (MAFI-ES) (capítulo 8); su definición parte del análisis, revisión teórica, experiencias exploradas en este estudio. El MAFI-ES, se desarrolla utilizando la metodología sistémica, en la cual se considera el diseño, implementación, monitoreo y mejora continua de programas académicos apoyados por IA. Esta metodología integra los principios de diseño curricular por competencias (corriente pedagógica de la socioformación), analítica del aprendizaje, transformación digital y gobernanza inteligente. Desde este enfoque la construcción de experiencias formativas adaptativas, personalizadas, parte de la evidencia.

La concepción del MAFI-ES, es coherente con las recomendaciones de la UNESCO (2023), sobre la necesidad de implementar ecosistemas educativos capaces de integrar la Inteligencia Artificial de manera ética, inclusiva y centrada en el aprendizaje. También con los aportes de Siemens y Gašević (2012), quienes indican que la analítica del aprendizaje es un elemento estratégico en la toma de decisiones fundamentada en datos.

La metodología para el diseño programas formativos inteligente, se desarrolla en seis fases interdependientes, las cuales consideran: (a) Las

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

Tabla 2.1.

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

Fase	Objetivo	Actividades principales	Producto esperado
Fase 1. Diagnóstico Estratégico Inteligente	Identificar las necesidades formativas, tendencias emergentes y demandas del entorno mediante el análisis de datos institucionales y externos.	Análisis prospectivo de tendencias laborales y profesionales. Estudio de necesidades del sector productivo. Identificación de competencias emergentes. Revisión de políticas educativas y marcos regulatorios. Análisis institucional mediante minería de datos académicos.	Mapa de necesidades formativas y competencias prioritarias.
Fase 2. Diseño Curricular Inteligente	Construir la arquitectura curricular del programa a partir de competencias relevantes y trayectorias flexibles de aprendizaje.	Definición del perfil de egreso. Formulación de competencias. Diseño de resultados de aprendizaje. Organización modular del currículo. Integración de micro credenciales y certificaciones progresivas. Diseño de rutas formativas personalizadas.	Mapa curricular Inteligente
Fase 3. Integración Tecnológica y Ecosistema Digital	Seleccionar e integrar las tecnologías necesarias para soportar	Selección de plataformas LMS inteligentes. Integración de sistemas de IA generativa.	Arquitectura tecnológica del programa.

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

Nota. Esquema descriptivo de la Metodología

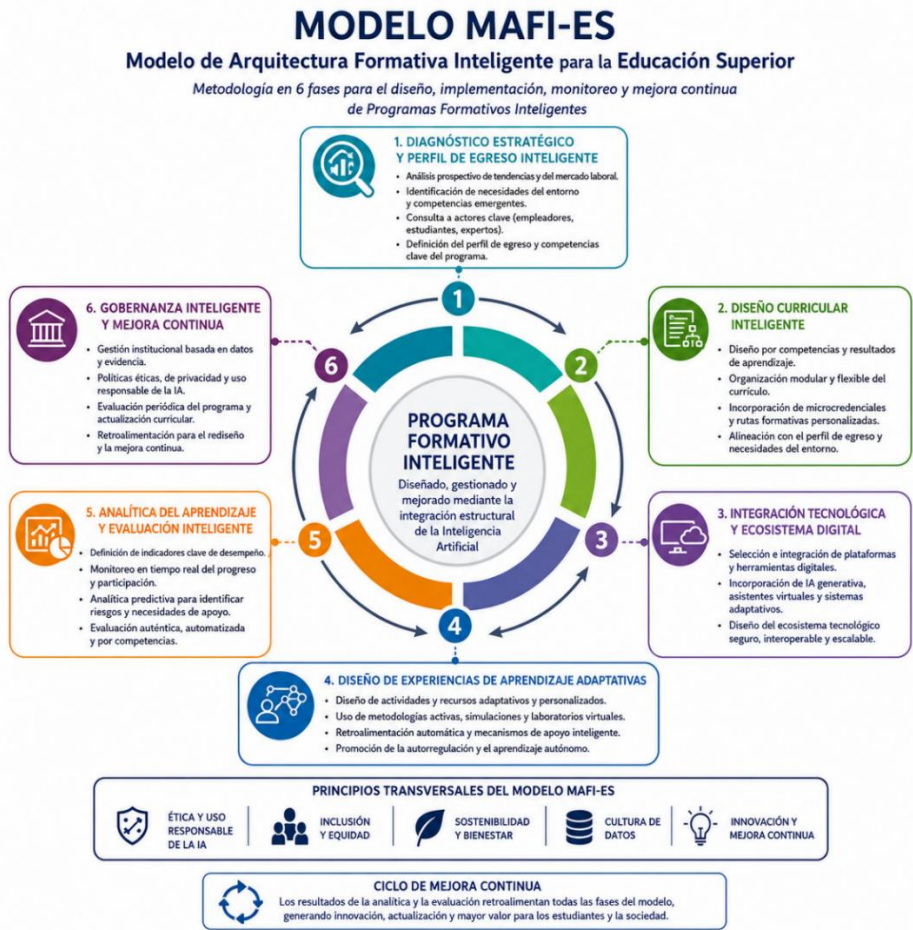


Tabla 2.2
Ejemplos internacionales que ilustran componentes presentes en el modelo MAFI-ES

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

2.6 CONCLUSIONES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

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

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Zambrana Copaja, R., Salinas, A., Macías, F., y Escobar, E. (2025). *Inteligencia artificial en la educación superior para promover un aprendizaje personalizado e inclusivo: una revisión sistemática*.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.16147008>