



## Modelo de integración de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en la educación superior ecuatoriana

### Artificial Intelligence Integration Model for Personalized Learning in Ecuadorian Higher Education

Jacqueline Mishel Reina-Alvarado  
*Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador*

[jacqueline.reina@ucacue.edu.ec](mailto:jacqueline.reina@ucacue.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-1402-4666>

<https://ror.org/0036b6n81>

Mireya Alexandra Calderón-Curipoma  
*Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador*

[mcalderon@ucacue.edu.ec](mailto:mcalderon@ucacue.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-3753-6557>

<https://ror.org/0036b6n81>

Recepción: 04/01/2026 | Aceptación: 16/04/2026 | Publicación: 30/05/2026

#### Cómo citar (APA, séptima edición):

Reina-Alvarado, J., & Calderón-Curipoma, M. (2026). Modelo de integración de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en la educación superior ecuatoriana. *INNOVA Research Journal*, 11(2), 1-17.

<https://doi.org/10.33890/innova.v11.n2.2026.2924>

#### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo proponer un modelo de integración de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en la educación superior ecuatoriana. documental estructuradotigación cualitativa aplicada, de alcance propositivo, sustentada en una revisión

documental estructurada de literatura publicada entre enero de 2020 y diciembre de 2025 en español e inglés. Se consultaron Scopus, Web of Science y, de manera complementaria, documentos de la UNESCO, OECD, la Comisión Europea y el Departamento de Educación de los Estados Unidos. Tras aplicar criterios temáticos y de rigor metodológico, se conformó un corpus final de 86 documentos. La información se organizó en una matriz de extracción y codificación temática y luego se sometió a un análisis sistémico del ecosistema docente-estudiante-plataforma-inteligencia artificial. Los resultados permitieron identificar cuatro procesos pedagógicos decisivos -diagnóstico inicial, seguimiento formativo, retroalimentación personalizada y recomendación adaptativa de recursos-, así como roles docentes y estudiantiles, condiciones éticas y seis flujos de información que estructuran la toma de decisiones pedagógicas mediadas por inteligencia artificial. El principal aporte del estudio es el Modelo de Integración de Inteligencia Artificial para la Personalización del Aprendizaje (MI-IAP), concebido como un marco conceptual-operativo para orientar decisiones institucionales, diseño instruccional y gobernanza de datos. Se concluye que la inteligencia artificial puede fortalecer la personalización del aprendizaje siempre que exista supervisión humana, formación docente, transparencia algorítmica y políticas explícitas de equidad; en ausencia de estas salvaguardas, las brechas educativas del contexto ecuatoriano podrían ampliarse.

**Palabras clave:** inteligencia artificial, enseñanza superior, enseñanza individualizada, tecnología educacional, analítica del aprendizaje.

**JEL:** I23, I29, O33, C88

### **Abstract**

The aim of this study was to propose an artificial intelligence integration model for personalized learning in Ecuadorian higher education. An applied qualitative study with a propositional scope was conducted through a structured documentary review of literature published between January 2020 and December 2025 in Spanish and English. Scopus and Web of Science were searched, complemented by documents from UNESCO, the OECD, the European Commission, and the U.S. Department of Education. After applying thematic and methodological-quality criteria, a final corpus of 86 documents was retained. The evidence was organized in an extraction and thematic-coding matrix and then examined through a socio-technical analysis of the teacher-student-platform-artificial intelligence ecosystem. The results identified four key pedagogical processes-initial diagnosis, formative monitoring, personalized feedback, and adaptive recommendation of resources-along with teacher and student roles, ethical conditions, and six information flows that regulate AI-mediated pedagogical decisions. The main contribution is the Artificial Intelligence Integration Model for Personalized Learning (MI-IAP), conceived as a conceptual-operational framework for institutional decision-making, instructional design, and data governance. The study concludes that artificial intelligence can strengthen personalized learning only when accompanied by human oversight, teacher preparation, algorithmic transparency, and explicit equity policies; otherwise, educational gaps in the Ecuadorian context may deepen.

**Keywords:** artificial intelligence, higher education, individualized instruction, educational technology, learning analytics.

## 1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en uno de los ejes más visibles de la transformación digital universitaria, no solo por su capacidad para automatizar tareas académicas y administrativas, sino también por su potencial para ampliar la comprensión del aprendizaje mediante el análisis continuo de datos, la retroalimentación automatizada y la adaptación de contenidos. En los últimos años, la discusión internacional ha dejado de centrarse únicamente en la incorporación instrumental de herramientas y ha pasado a preguntarse por las condiciones pedagógicas, organizacionales y éticas que hacen sostenible su integración en la educación superior (Holmes et al., 2021; Holmes et al., 2022; Vincent-Lancrin & van der Vlies, 2020; UNESCO, 2021).

La promesa más consistente atribuida a la IA en educación superior es la personalización del aprendizaje. A partir de registros de interacción, desempeño, ritmo de trabajo y trayectorias previas, los sistemas adaptativos pueden ofrecer apoyos diferenciados, alertas tempranas y recomendaciones de recursos ajustadas a cada estudiante. Sin embargo, esta promesa convive con riesgos que no son menores: la opacidad de los modelos dificulta la explicabilidad de las decisiones, los sesgos algorítmicos pueden reproducir inequidades preexistentes, la dataficación intensifica tensiones sobre privacidad y vigilancia, y la expansión de la IA generativa ha reabierto el debate sobre integridad académica y autonomía intelectual en el trabajo universitario (Baker & Hawn, 2021; Cotton et al., 2023; Dwivedi et al., 2023; Kasneci et al., 2023; Kofinas et al., 2025; Tlili et al., 2023).

En América Latina, y particularmente en Ecuador, estas discusiones adquieren una densidad adicional. Las instituciones de educación superior deben incorporar IA en escenarios marcados por asimetrías de infraestructura, competencias digitales heterogéneas, marcos de gobernanza todavía incipientes y exigencias crecientes de calidad, inclusión y pertinencia. Aunque ya existen estudios sobre transformación digital universitaria y adopción de tecnologías emergentes en la región, sigue siendo escasa la producción que articula, en un mismo marco, procesos pedagógicos, mediación docente, gobernanza de datos, criterios éticos y flujos de información específicamente orientados a la personalización del aprendizaje (Al-Zahrani & Alasmari, 2024; Lustosa Rosario et al., 2021).

El problema que orienta este trabajo no es la ausencia absoluta de modelos sobre IA educativa, sino la insuficiencia de propuestas integradoras y contextualizadas que permitan comprender cómo se conectan, en la práctica, el docente, el estudiante, la plataforma institucional y los sistemas algorítmicos. Desde esa perspectiva, el objetivo del estudio es proponer un modelo de integración de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en la educación superior ecuatoriana, a partir de una revisión documental estructurada y de un análisis sistémico del ecosistema educativo.

Para responder a ese objetivo, el artículo se organiza en cinco apartados. Primero, se presenta el marco teórico, con énfasis en IA en educación superior, personalización del aprendizaje, modelos previos y dimensiones éticas. Después, se expone la metodología de revisión y análisis sistémico. En tercer lugar, se desarrollan los resultados y la discusión integrada del Modelo de Integración de Inteligencia Artificial para la Personalización del Aprendizaje (MI-IAP). Finalmente, se plantean las conclusiones, las implicaciones para la gestión universitaria y las líneas de investigación futura.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Inteligencia artificial en la educación superior

La literatura reciente coincide en que la IA ya no puede entenderse como un agregado periférico a las plataformas universitarias, sino como una infraestructura que reconfigura formas de enseñar, evaluar, acompañar y tomar decisiones. Revisiones de alcance amplio muestran que el campo ha transitado desde aplicaciones centradas en automatización y analítica hacia ecosistemas más complejos, en los que convergen aprendizaje adaptativo, modelos predictivos, asistentes conversacionales, sistemas de recomendación y recursos de IA generativa (Crompton & Burke, 2023; Wang et al., 2024; Zawacki-Richter et al., 2019). Este desplazamiento ha ampliado las posibilidades de apoyo al estudiante, pero también ha intensificado la necesidad de marcos de supervisión humana y de criterios explícitos de uso responsable (Selwyn, 2021; U.S. Department of Education, 2023).

En el ámbito universitario, las aplicaciones más extendidas de la IA se observan en tres frentes: automatización de tareas repetitivas, analítica del aprendizaje basada en datos de interacción y personalización de experiencias formativas. Daniel (2020) y Romero y Ventura (2020) ya advertían que el valor educativo de estos sistemas depende menos de su sofisticación técnica aislada que de su articulación con prácticas docentes y diseños curriculares. Más recientemente, García-Peñalvo (2024), Kasneci et al. (2023) y Pavlik (2023) han mostrado que la irrupción de los grandes modelos de lenguaje ha profundizado ese debate, porque sus beneficios potenciales conviven con nuevos dilemas sobre autoría, veracidad, dependencia cognitiva y evaluación auténtica.

Desde una perspectiva crítica, la IA en educación superior también debe leerse como parte de procesos más amplios de dataficación y reorganización institucional. La producción de evidencias sobre participación, progreso y rendimiento puede enriquecer la toma de decisiones, pero también puede estrechar el horizonte pedagógico si se convierte en una lógica de clasificación permanente o si desplaza la deliberación docente por criterios exclusivamente métricos (Pardo & Siemens, 2014; Siemens & Long, 2011; Viberg et al., 2018). Por ello, más que preguntarse si la IA debe o no incorporarse a la universidad, la pregunta relevante es bajo qué arquitectura pedagógica, ética y organizacional su incorporación resulta educativa y socialmente defendible.

## 2.2. Personalización del aprendizaje y sistemas adaptativos

La personalización del aprendizaje puede definirse como la capacidad de ajustar rutas, recursos, niveles de apoyo y tiempos de trabajo a partir de información relevante sobre las necesidades, avances y características de cada estudiante. Ouyang y Jiao (2021) sostienen que la IA ha consolidado tres paradigmas de intervención educativa: uno orientado al sistema, otro orientado al estudiante y un tercero orientado a la coevolución entre ambos. En la educación superior, este marco se concreta en sistemas adaptativos capaces de identificar patrones de desempeño, generar recomendaciones y ofrecer retroalimentación en tiempos pedagógicamente oportunos.

Los aportes de la analítica del aprendizaje resultan decisivos para esa personalización. Ifenthaler y Yau (2020a, 2020b) muestran que los indicadores de interacción, persistencia, participación y logro pueden utilizarse para anticipar trayectorias académicas y acompañar mejor el estudio. De modo convergente, Rodríguez et al. (2025) y Sajja et al. (2024) evidencian que los sistemas tutoriales inteligentes y los asistentes basados en IA favorecen el seguimiento continuo, la entrega de apoyos contextuales y la recomendación dinámica de actividades. No obstante, tales beneficios dependen de la calidad de los datos, de la capacidad institucional para interpretarlos y del grado de intervención pedagógica que acompaña los resultados automatizados.

La personalización no puede reducirse a una respuesta algorítmica. Su efectividad también exige competencias digitales, alfabetización en IA y capacidad de juicio por parte de quienes aprenden y enseñan. Estudios sobre competencias digitales estudiantiles muestran que el aprovechamiento de entornos adaptativos mejora cuando el alumnado sabe interpretar información, regular su proceso y tomar decisiones informadas sobre el uso de herramientas tecnológicas (Ben Youssef et al., 2022; Cabero-Almenara et al., 2022; Guillén-Gámez et al., 2022). A su vez, los trabajos sobre alfabetización en IA subrayan que una personalización genuinamente educativa requiere comprensión crítica de las capacidades, límites y efectos sociales de la tecnología (Chiu et al., 2024; Long & Magerko, 2020; Ng et al., 2021; Walter, 2024).

## 2.3. Modelos previos de integración tecnológica e IA educativa

Los antecedentes más citados sobre IA en educación superior han permitido ordenar funciones, riesgos y posibilidades, pero aún muestran limitaciones para orientar la implementación institucional. Zawacki-Richter et al. (2019) propusieron una clasificación pionera de aplicaciones de IA en educación superior —tutoría, apoyo, evaluación y administración— que sigue siendo útil para dimensionar el campo. Holmes et al. (2021, 2022), por su parte, desarrollaron un marco ético robusto para orientar la adopción responsable. Estas contribuciones son fundamentales, aunque no describen con suficiente detalle los flujos de información y las decisiones pedagógicas mediante las cuales la IA se inserta en la práctica cotidiana.

Otros marcos aportan piezas relevantes, pero parciales. Los enfoques de integración tecnológica, como los descritos por Bates (2022), ayudan a pensar el encaje didáctico de las herramientas, aunque no fueron diseñados específicamente para sistemas adaptativos ni para decisiones mediadas por algoritmos. Las revisiones más recientes sobre el estado del campo muestran, además, que buena parte de los estudios se concentra en describir aplicaciones o en medir aceptación y usabilidad, mientras que menos trabajos articulan dimensiones pedagógicas, organizacionales y éticas en una misma arquitectura conceptual (Crompton & Burke, 2023; Wang et al., 2024).

En materia de competencias para el ecosistema educativo, los marcos emergentes de alfabetización en IA avanzan hacia una comprensión más integrada del problema. Filo et al. (2024), UNESCO (2024) y Walter (2024) destacan que la preparación docente y estudiantil debe incluir no solo habilidades técnicas, sino también juicio ético, comprensión de sesgos, capacidad de supervisión y criterios de uso responsable. Sin embargo, incluso estos desarrollos se centran más en la formación de actores que en la modelización operativa de las interacciones entre actores, plataformas, datos y sistemas de IA. Ese vacío es el que este estudio busca atender.

#### **2.4. Ética, gobernanza de datos y toma de decisiones mediadas por IA**

La dimensión ética de la IA educativa se sitúa hoy en el centro del debate académico y regulatorio. Los riesgos asociados a sesgo, discriminación, vigilancia, falta de explicabilidad y automatización acrítica ya no se consideran efectos secundarios, sino problemas estructurales que deben ser abordados desde el diseño y la gobernanza. Baker y Hawn (2021) muestran que los sistemas educativos pueden amplificar sesgos cuando se entrenan con datos históricamente desiguales; Floridi et al. (2018) insisten en que la transparencia no equivale a mera divulgación técnica, sino a la posibilidad real de comprender y cuestionar decisiones que afectan trayectorias de aprendizaje.

Las discusiones sobre ética algorítmica y aprendizaje basado en datos han convergido en principios relativamente estables: beneficencia, no maleficencia, autonomía, justicia, explicabilidad y rendición de cuentas (Floridi et al., 2018; Jobin et al., 2019; Molnar, 2022). En el ámbito educativo, esos principios se traducen en exigencias concretas: consentimiento informado, minimización de datos, claridad sobre finalidades de uso, supervisión humana y mecanismos institucionales de revisión. La investigación sobre learning analytics también ha mostrado que la protección de la privacidad y la legitimidad institucional dependen de códigos claros de actuación y de prácticas transparentes de gestión de datos (Cerratto Pargman & McGrath, 2021; Nichols, 2021; Pardo & Siemens, 2014).

Las orientaciones de política pública confirman esta dirección. Tanto UNESCO (2021, 2023, 2024) como Vincent-Lancrin y van der Vlies (2020) y OECD (2023), la Comisión Europea (2022) y el Departamento de Educación de los Estados Unidos (2023) coinciden en que la IA educativa solo produce valor público cuando está acompañada por formación docente, arquitectura de gobernanza, evaluación continua y enfoque de equidad.

Por ello, cualquier modelo de integración que aspire a ser pertinente para la educación superior ecuatoriana debe incorporar la ética no como un capítulo adicional, sino como una condición transversal de diseño, implementación y evaluación.

## 2.5. Vacíos en la literatura

En síntesis, la literatura revisada evidencia cuatro vacíos convergentes. Primero, abundan marcos descriptivos y taxonomías de aplicaciones, pero son menos frecuentes los modelos que articulan de manera explícita procesos pedagógicos, roles humanos, funciones algorítmicas, condiciones éticas y flujos de información en un mismo esquema operativo. Segundo, la producción latinoamericana sobre IA y personalización del aprendizaje continúa siendo limitada, lo que dificulta trasladar conclusiones elaboradas en otros entornos institucionales. Tercero, aún es insuficiente la discusión sobre cómo la mediación docente modifica, valida o corrige las recomendaciones generadas por sistemas inteligentes. Y cuarto, persiste una brecha entre las orientaciones normativas sobre ética y gobernanza y su traducción en decisiones concretas de diseño instruccional, uso de datos y acompañamiento al estudiante. Estos vacíos justifican la construcción del MI-IAP como una propuesta integradora, contextualizada y aplicable a la educación superior ecuatoriana.

## 3. Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo aplicado, con diseño descriptivo-analítico y alcance propositivo. Este encuadre resultó adecuado porque el interés del estudio no fue medir el efecto de una intervención específica, sino construir un marco conceptual-operativo sustentado en evidencia reciente y orientado a la toma de decisiones en instituciones de educación superior. En términos metodológicos, el proceso combinó revisión documental estructurada, codificación temática y análisis sistémico de un ecosistema socio-técnico.

La revisión documental se concentró en literatura publicada entre enero de 2020 y diciembre de 2025 en español e inglés. Se consultaron las bases de datos Scopus y Web of Science, y se incorporaron, como fuentes complementarias, documentos de organismos y agencias con relevancia normativa para la educación superior y la gobernanza digital: UNESCO, OECD, Comisión Europea y U.S. Department of Education. La estrategia de búsqueda combinó descriptores como “artificial intelligence”, “higher education”, “personalized learning”, “adaptive learning”, “learning analytics”, “teacher mediation”, “algorithmic bias” y “data governance”, aplicados en título, resumen y palabras clave. No se estableció una delimitación geográfica rígida en la fase de búsqueda, con el fin de no restringir aportes teóricos valiosos; no obstante, durante el análisis se priorizó la evidencia transferible al contexto latinoamericano y ecuatoriano.

Los criterios de inclusión fueron: pertinencia al vínculo entre IA, educación superior y personalización del aprendizaje; claridad metodológica o respaldo institucional; aportes relacionados con procesos pedagógicos, roles, ética, datos o condiciones de implementación;

y disponibilidad de texto completo. Se excluyeron estudios centrados exclusivamente en educación no universitaria, documentos duplicados, textos sin desarrollo metodológico y publicaciones ajenas al periodo definido, salvo algunos antecedentes conceptuales indispensables para interpretar el campo. Tras la lectura de títulos, resúmenes y textos completos, el corpus final quedó constituido por 86 documentos.

La información se organizó en una matriz de extracción y codificación temática que recogió, para cada documento, objetivo, enfoque metodológico, contexto, aportes principales y categorías analíticas. Las categorías iniciales fueron cuatro: procesos pedagógicos mediados por IA, roles de docentes y estudiantes, gobernanza y ética, y flujos de información entre actores y tecnologías. Posteriormente, estas categorías se refinaron durante la lectura comparativa. No se emplearon softwares bibliométricos como SciMAT o VOSviewer porque el propósito del estudio no fue mapear redes de co-citación ni densidades terminológicas, sino construir un modelo integrador de carácter conceptual y operativo. En su lugar, se optó por una codificación temática manual y una matriz analítica que permitiera mantener el foco en relaciones pedagógicas y organizacionales.

Con la evidencia ya sistematizada, se desarrolló un análisis socio-técnico del ecosistema docente-estudiante-plataforma-IA. Este análisis permitió identificar componentes, entradas, salidas, puntos de decisión, mediaciones humanas y trayectorias de información. Finalmente, se aplicó una triangulación teórica entre la literatura revisada, las categorías emergentes y la arquitectura del modelo en construcción, con el fin de fortalecer la consistencia interna del MI-IAP y su pertinencia para el contexto ecuatoriano.

## **4. Resultados y discusión**

Los resultados derivan de la articulación entre la revisión documental y el análisis sistémico del ecosistema educativo. En conjunto, ambos procesos permitieron identificar los componentes del modelo, las funciones pedagógicas en las que la IA agrega valor, los roles que asumen docentes y estudiantes, y las trayectorias de información que hacen viable una personalización del aprendizaje pedagógicamente orientada y éticamente supervisada.

### **4.1. Análisis del sistema docente-estudiante-plataforma-IA**

El primer hallazgo es que la personalización del aprendizaje no emerge de la IA por sí sola, sino de la interacción entre cuatro nodos: docente, estudiante, plataforma institucional y sistema inteligente. El docente aparece como mediador pedagógico y ético; el estudiante, como fuente de datos y agente de decisión; la plataforma, como entorno de registro, organización y visualización; y la IA, como capa analítica que procesa información y propone inferencias o recomendaciones. Esta lectura coincide con la perspectiva socio-técnica planteada por Luckin (2018) y con las discusiones sobre IA en educación superior orientadas a comprender la tecnología como parte de un entramado de decisiones humanas, infraestructuras y políticas.

En este sistema, la plataforma desempeña un papel bisagra. No solo aloja contenidos y actividades, sino que captura huellas de navegación, entregas, interacciones, tiempos de respuesta y patrones de participación. Esa base de datos posibilita la analítica del aprendizaje, pero también condiciona sus alcances: cuando los registros son incompletos, sesgados o poco interpretables, la personalización pierde precisión pedagógica. De ahí que la calidad de la mediación docente no dependa únicamente de la pericia profesional, sino también de la calidad de la infraestructura de datos y de las políticas institucionales que regulan su uso (Ifenthaler & Yau, 2020a; Romero & Ventura, 2020).

## **4.2. Procesos pedagógicos mediados por IA**

El análisis identificó cuatro procesos pedagógicos especialmente relevantes. El primero es el diagnóstico inicial, mediante el cual la IA puede estimar conocimientos previos, brechas conceptuales y perfiles de apoyo a partir de cuestionarios, historiales o trazas de interacción. El segundo es el seguimiento formativo, que permite reconocer variaciones en participación, persistencia o desempeño durante el curso. El tercero es la retroalimentación personalizada, orientada a ofrecer explicaciones, pistas, ejemplos y ajustes oportunos según el avance del estudiante. El cuarto es la recomendación adaptativa de recursos, que reorganiza actividades, rutas o materiales en función del progreso individual. En conjunto, estos procesos permiten que la personalización deje de ser una aspiración genérica y se traduzca en decisiones pedagógicas observables (Ouyang & Jiao, 2021; Rodríguez et al., 2025; Sajja et al., 2024).

Lo relevante, sin embargo, es que dichos procesos no operan de forma autónoma ni lineal. El diagnóstico alimenta el seguimiento; el seguimiento provee contexto para la retroalimentación; y la calidad de la retroalimentación condiciona la pertinencia de la recomendación adaptativa. Por esa razón, el MI-IAP no concibe la IA como un sustituto del diseño didáctico, sino como una capa de apoyo que incrementa la oportunidad y la granularidad de las decisiones formativas.

## **4.3. Roles del docente en el MI-IAP**

A partir de la evidencia analizada, el docente asume cinco funciones complementarias dentro del modelo. Actúa, en primer lugar, como diseñador pedagógico, porque define actividades, secuencias y evidencias de aprendizaje sobre las que la IA opera. En segundo lugar, funge como intérprete de datos, ya que debe leer analíticas, patrones y alertas con criterio pedagógico. En tercer lugar, se desempeña como mediador ético, responsable de revisar si las sugerencias del sistema son pertinentes, transparentes y justas. En cuarto lugar, opera como facilitador del aprendizaje, ayudando al estudiantado a comprender, contrastar y aprovechar los apoyos automatizados. Finalmente, conserva un rol de evaluador integral, capaz de combinar evidencia algorítmica con juicio profesional. Estos resultados refuerzan la idea de que la IA redefine la docencia, pero no la desplaza (Holmes et al., 2021; Selwyn, 2021; U.S. Department of Education, 2023).

#### **4.4. Roles del estudiante en el MI-IAP**

El estudiante tampoco ocupa una posición pasiva. El modelo lo sitúa como aprendiz autorregulado, porque debe interpretar retroalimentaciones y decidir cómo actuar frente a ellas; como participante crítico, porque necesita valorar la pertinencia de las recomendaciones automatizadas; como co-creador de rutas, porque elige entre recursos y trayectorias sugeridas; como usuario ético, por el uso responsable de datos, herramientas y apoyos generativos; y como colaborador, porque la personalización no elimina la dimensión social del aprendizaje universitario. Este hallazgo dialoga con la literatura sobre ecosistemas de aprendizaje digital y alfabetización en IA, que insiste en la necesidad de formar estudiantes capaces de interactuar críticamente con sistemas inteligentes y no solo de consumir sus outputs (Chiu et al., 2024; Long & Magerko, 2020;; Ng et al., 2021).

#### **4.5. Flujos de información del modelo**

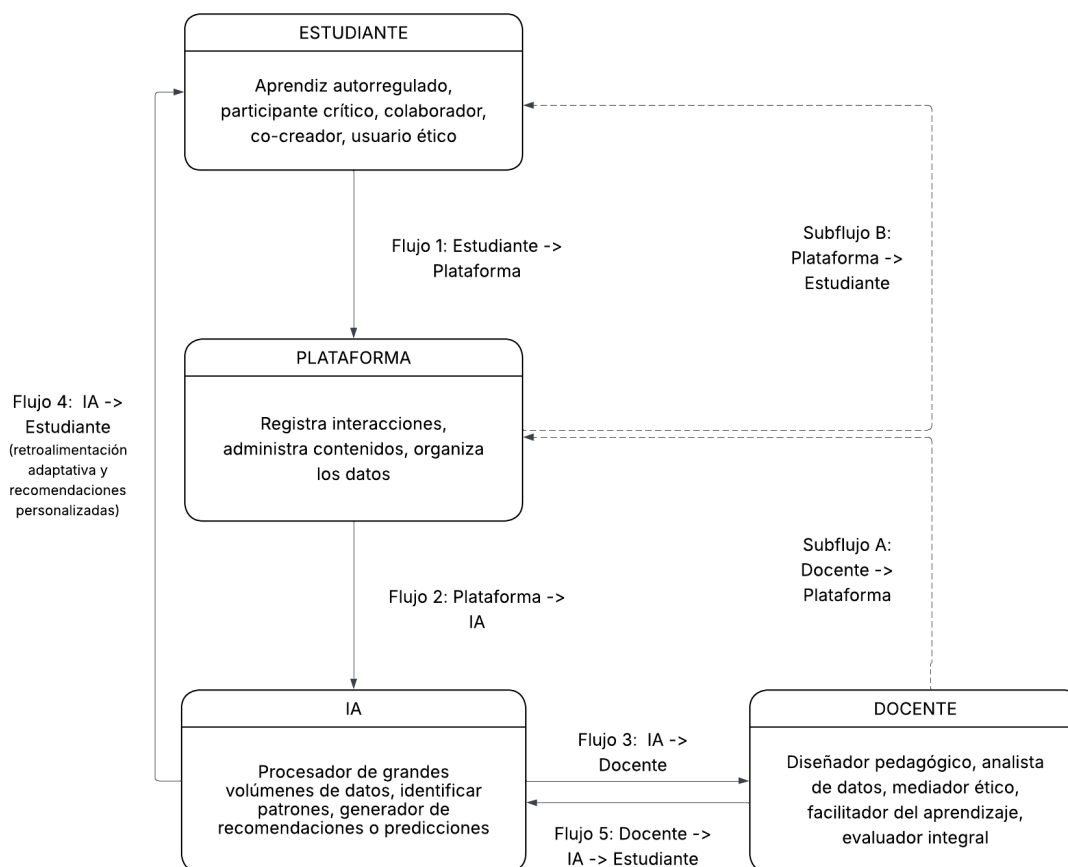
Uno de los aportes centrales del MI-IAP es la explicitación de los flujos de información que sostienen la personalización. El flujo inicial parte del estudiante hacia la plataforma: cada actividad, navegación, intento de evaluación o interacción genera datos pedagógicamente relevantes. A continuación, la plataforma organiza y transfiere esos datos al sistema de IA, donde se ejecutan procesos de análisis, predicción y recomendación. Desde allí se desprenden dos salidas principales: una orientada al docente, en forma de analíticas, alertas y patrones de desempeño, y otra dirigida al estudiante, mediante retroalimentación personalizada, sugerencias de recursos y apoyos adaptativos.

El flujo más distintivo es, sin embargo, el que va del docente hacia la IA y de la IA nuevamente al estudiante. Este trayecto representa la mediación pedagógica consciente mediante la cual el profesorado configura, valida, ajusta o incluso bloquea recomendaciones algorítmicas antes de que impacten en la experiencia formativa. De este modo, el modelo evita que la personalización quede capturada por automatismos descontextualizados y preserva la responsabilidad docente sobre las decisiones educativas. Junto con ello, existen dos subflujos complementarios: el diseño instruccional y la configuración de actividades que el docente incorpora en la plataforma, y la devolución que la propia plataforma ofrece al estudiante en forma de contenidos, calificaciones y visualizaciones de progreso.

#### **4.6. Figura del modelo MI-IAP**

**Figura 1**

*Modelo de integración de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje (MI-IAP)*



*Fuente:* Elaboración propia.

*Nota.* La figura resume los flujos principales y complementarios que articulan procesos pedagógicos, mediación docente, participación estudiantil, plataformas institucionales y funciones adaptativas basadas en IA.

#### 4.7. Análisis de la Figura 1 y discusión integrada

La Figura 1 sintetiza la lógica del modelo y permite observar que la personalización del aprendizaje no se reduce a una relación bilateral entre estudiante y algoritmo. Al contrario, se trata de un ecosistema con múltiples trayectorias de información y con puntos de decisión donde la mediación humana sigue siendo irrenunciable. Frente a modelos previos que describen funciones de la IA, el MI-IAP hace visible cómo circulan los datos, quién

interpreta los resultados y en qué momento intervienen criterios pedagógicos y éticos para validar o corregir la acción automatizada (Crompton & Burke, 2023; Holmes et al., 2022; Zawacki-Richter et al., 2019).

Este hallazgo tiene especial relevancia para el contexto ecuatoriano. En escenarios con infraestructura desigual, capacidades docentes heterogéneas y políticas institucionales aún en consolidación, la promesa de personalización podría traducirse tanto en mejores oportunidades de aprendizaje como en nuevas formas de exclusión. El modelo propuesto sugiere que la IA puede contribuir a cerrar brechas solo si se implementa con gobernanza de datos, formación docente, alfabetización en IA y criterios explícitos de equidad. De lo contrario, la automatización puede reforzar sesgos preexistentes, hacer opacas las decisiones educativas y desplazar la deliberación pedagógica por una lógica puramente instrumental (Al-Zahrani & Alasmari, 2024; Baker & Hawn, 2021; European Commission, 2022; UNESCO, 2024).

Asimismo, la discusión muestra que el MI-IAP aporta una respuesta operativa a tres debates contemporáneos. Primero, al debate sobre integridad académica y uso de IA generativa, porque devuelve al docente la función de contextualizar, supervisar y verificar los apoyos automatizados en tareas y evaluaciones (Cotton et al., 2023; Kofinas et al., 2025; Pavlik, 2023). Segundo, al debate sobre alfabetización en IA, porque vincula la personalización con competencias críticas tanto del profesorado como del estudiantado (Chiu et al., 2024; Filo et al., 2024; Long & Magerko, 2020; Walter, 2024). Y tercero, al debate sobre política institucional, al mostrar que la eficacia pedagógica de la IA depende de decisiones organizacionales sobre infraestructura, protección de datos, acompañamiento y criterios de uso responsable (OECD, 2023; U.S. Department of Education, 2023; UNESCO, 2023).

Desde esta perspectiva, el MI-IAP no pretende clausurar la discusión, sino ofrecer una base para futuras validaciones empíricas. Las siguientes etapas de investigación deberían poner a prueba el modelo en asignaturas piloto, contrastar su funcionamiento en distintas áreas disciplinares y estimar su impacto en aprendizaje, experiencia estudiantil, trabajo docente y equidad educativa. Esa validación será especialmente importante en Ecuador, donde la pertinencia del modelo dependerá de su capacidad para responder a condiciones reales de conectividad, cultura institucional y diversidad estudiantil.

## 5. Conclusiones

El estudio permitió concluir que la inteligencia artificial puede fortalecer la personalización del aprendizaje en la educación superior ecuatoriana cuando su incorporación se organiza mediante un modelo que articula procesos pedagógicos, roles humanos, flujos de información y criterios éticos. En esa línea, el MI-IAP constituye un aporte conceptual-operativo porque traduce una discusión dispersa en una arquitectura comprensible para la toma de decisiones institucionales y para el diseño instruccional.

La principal implicación del modelo es que la personalización eficaz no depende exclusivamente de la capacidad analítica de la IA, sino de la calidad de la mediación docente, de la gobernanza de datos y de la formación de los actores. El modelo pone de relieve que la supervisión humana no es un complemento opcional, sino la condición que permite interpretar resultados, corregir sesgos, contextualizar recomendaciones y preservar el sentido pedagógico de la intervención. Esta idea es especialmente importante en Ecuador, donde las brechas tecnológicas y organizacionales pueden convertir la IA en un factor de ampliación de desigualdades si no se acompaña de políticas explícitas de inclusión, transparencia y apoyo docente.

En consecuencia, la discusión sobre IA y personalización debe incorporar de manera explícita la cuestión de la equidad educativa. La IA puede contribuir a detectar necesidades, diversificar apoyos y ampliar oportunidades de aprendizaje; sin embargo, también puede profundizar asimetrías cuando opera sobre datos incompletos, criterios opacos o infraestructuras desiguales. Por ello, una implementación responsable en educación superior ecuatoriana exige decisiones institucionales que garanticen acceso, explicabilidad, protección de datos y revisión permanente de sus efectos sobre distintos grupos estudiantiles.

Como limitación, este trabajo se basa en análisis documental y construcción conceptual, por lo que no ofrece todavía evidencia empírica sobre el desempeño del modelo en situaciones de aula. La agenda futura deberá validar el MI-IAP en contextos reales, definir indicadores de efectividad y estudiar comparativamente su funcionamiento en distintas carreras y modalidades. Esa fase permitirá ajustar la arquitectura propuesta y valorar en qué medida la IA aporta a una personalización más pertinente, más humana y más justa.

### **Agradecimientos**

Las autoras expresan su agradecimiento al Ing. Daniel Andrade Pesántez por su orientación y acompañamiento en el proceso de estructuración del presente artículo.

### **Financiamiento**

La presente investigación fue financiada exclusivamente con recursos propios de las autoras. El estudio no contó con financiamiento externo proveniente de convocatorias nacionales, internacionales, instituciones públicas, privadas o entidades de investigación.

### **Conflicto de intereses**

Las autoras declaran que no existe ningún conflicto de intereses que pueda influir en la objetividad, desarrollo, resultados o interpretación de la presente investigación. Asimismo,

manifiestan no mantener intereses económicos, personales, profesionales o académicos que pudieran generar sesgos en el estudio.

### Contribución de los autores (CRediT)

**Jacqueline Mishel Reina Alvarado:** Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Redacción – borrador original.  
**Mireya Alexandra Calderón Curipoma:** Análisis formal, Supervisión, Validación, Redacción – revisión y edición.

### Referencias bibliográficas

- Al-Zahrani, A. M., & Alasmari, T. M. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence on higher education: The dynamics of ethical, social, and educational implications. *Humanities and Social Sciences Communications*, *11*, 912. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03432-4>
- Baker, R., & Hawn, A. (2021). Algorithmic bias in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *31*(4), 1-27. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-9>
- Bates, T. (2022). Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning (3rd ed.). BCcampus. <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev3/>
- Ben Youssef, A., Dahmani, M., & Ragni, L. (2022). ICT use, digital skills and students' academic performance: Exploring the digital divide. *Information*, *13*(3), 129. <https://doi.org/10.3390/info13030129>
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Guillén-Gámez, F. D., & Gaete-Bravo, A. F. (2022). Digital competence of higher education students as a predictor of academic success. *Technology, Knowledge and Learning*, *28*(2), 683-702. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09624-8>
- Cerratto Pargman, T., & McGrath, C. (2021). Mapping the ethics of learning analytics in higher education: A systematic literature review of empirical research. *Journal of Learning Analytics*, *8*(2), 123-139. <https://doi.org/10.18608/jla.2021.1>
- Chiu, T. K. F., Ahmad, Z., Ismailov, M., & Sanusi, I. T. (2024). What are artificial intelligence, literacy and competency? A comprehensive framework to support them. *Computers and Education Open*, *7*, 100171. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, *61*(2), 228-239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*, 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

- Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic: Technologies and artificial intelligence. *Prospects*, 49, 91-96. <https://doi.org/10.1007/s1125-020-09464-3>
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., Carter L. D., ... Wright, R. (2023). So what if ChatGPT wrote it? Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- European Commission. (2022). Ethical guidelines on the use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators. Publications Office of the European Union. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions/plan/ethical-guidelines-for-educators-on-using-artificial-intelligence>
- Filo, Y., Rabin, E., & Mor, Y. (2024). An artificial intelligence competency framework for teachers and students: Co-created with teachers. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 26(S1), 93-106. <https://doi.org/10.2478/eurodl-2024-0012>
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28, 689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10139722>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., & Holstein, K., *et al.* (2021). Ethics of AI in education: Forging a community-wide framework. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1648-1668. <https://doi.org/10.1111/bjet.13074>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020a). Utilising learning analytics to support study success in higher education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961-1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020b). Reflections on different learning analytics indicators for supporting study success. *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education*, 2(2), 4-23. <https://doi.org/10.3991/ijai.v2i2.15639>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1, 389-399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli,

- T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kofinas, A. K., Pike, D., & Tsay, C. H.-H. (2025). The impact of generative AI on academic integrity of authentic assessments within a higher education context. *British Journal of Educational Technology*, 56(6), 2522-2549. <https://doi.org/10.1111/bjet.13585>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL IOE Press. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10178695>
- Lustosa Rosario, A. C., Yaacov, B. B., Franco Segura, C., Arias Ortiz, E., Heredero, E., Botero, J., Brothers, P., Payva, T., & Spies, M. (2021). Higher education digital transformation in Latin America and the Caribbean. *Inter-American Development Bank*. <https://doi.org/10.18235/0003829>
- Molnar, C. (2022). *Interpretable machine learning: A guide for making black box models explainable* (2nd ed.). Christoph Molnar. <https://leanpub.com/interpretable-machine-learning>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Nichols, M. (2021). Development of an approved learning analytics ethics position. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 37(1), 72-87. <https://doi.org/10.1080/02680513.2021.1986376>
- OECD. (2023). *OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Pardo, A., & Siemens, G. (2014). Ethical and privacy principles for learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 45(3), 438-450. <https://doi.org/10.1111/bjet.12152>
- Pavlik, J. V. (2023). Collaborating with ChatGPT: Considering the implications of generative artificial intelligence for journalism and media education. *Journalism and Mass Communication Educator*, 78(1), 84-93. <https://doi.org/10.1177/10776958221149577>
- Rodríguez, B., Pinto, R., & Gonçalves, G. (2025). A systematic literature review on AI-based intelligent tutoring systems in engineering education: Emphasizing personalization, feedback, and student monitoring. *IEEE Access*, 13, 190152-190177. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3626473>
- Romero, C., & Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(3), e1355. <https://doi.org/10.1002/widm.1355>

- Sajja, R., Sermet, Y., Cikmaz, M., Cwiertyny, D., & Demir, I. (2024). Artificial intelligence-enabled intelligent assistant for personalized and adaptive learning in higher education. *Information*, 15(10), 596. <https://doi.org/10.3390/info15100596>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? Artificial intelligence and the future of education*. Polity Press.
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30-40. <http://www.educause.edu/ero/article/penetrating-fog-analytics-learning-and-education>
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel? ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10, 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations*. U.S. Department of Education. <https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf>
- UNESCO. (2021). *Artificial intelligence and education: Guidance for policymakers*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-and-education-guidance-policy-makers>
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>
- Vincent-Lancrin, S., & van der Vlies, R. (2020). *Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges* (OECD Education Working Papers No. 218). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en>
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of artificial intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>