



Inteligencia artificial como aliada pedagógica: experiencias y proyecciones en el bachillerato Ecuatoriano

Artificial intelligence as a pedagogical ally: experiences and projections in Ecuadorian high school

A inteligência artificial como aliada pedagógica: experiências e projeções no ensino médio equatoriano

Fabiola Lisbeth Figueroa-Moreno ^I
lisbeth.figueroa@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2984-662X>

María Elena León-Araujo ^{II}
leonaraujomariaelena05@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2029-7107>

Cecilia Stefania Valdez-Perdomo ^{III}
cecilia.valdez@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0007-0263-4807>

Fanny Loreida Troya-Pazmiño ^{IV}
fanny.troya@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0008-3580-9578>

Correspondencia: lisbeth.figueroa@educacion.gob.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 07 agosto de 2025 * **Aceptado:** 13 de septiembre de 2025 * **Publicado:** 14 de octubre de 2025

- I. Unidad Educativa Fiscal Lcda. Águeda González Quiñonez, Atacames, Esmeraldas, Ecuador.
- II. Unidad Educativa Luis Tello Ripalda, Esmeraldas, Ecuador.
- III. Unidad Educativa Tarqui en Viche, Quinindé Esmeraldas, Ecuador.
- IV. Unidad Educativa Tarqui en Viche, Quinindé Esmeraldas, Ecuador.

Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) se convierte en una prioridad estratégica para la revolución educativa global. Este documento examina el poder y la perspectiva de la IA como un aliado pedagógico aplicado al caso del Bachillerato Ecuatoriano. Se describen los fundamentos teóricos en primer lugar, principalmente la IA Centrada en el Ser Humano (HCAI) y el Análisis del Aprendizaje (LA) como ejes éticos y metodológicos para llevar a cabo este tipo de estudios.

Mediante el examen de experiencias locales similares, como las implicaciones para la personalización en los MOOCs para profesionales ecuatorianos y las políticas de habilitación docente, y criticando la confiabilidad de la IA generativa, se identifican principios básicos para implementar de manera efectiva. Los resultados empíricos destacan la importancia de dicha inversión en el diseño "mobile-first" y la inversión de dos niveles en la alfabetización digital docente, ya que la edad afecta el rendimiento en lo digital.

El cierre destaca la necesidad urgente de solidificar una base de ética de datos de acuerdo con HCAI, así como la integración curricular de la Alfabetización en IA, para que la tecnología pueda mejorar, pero no reemplazar la intervención pedagógica humana.

Palabras clave: Inteligencia artificial; bachillerato ecuatoriano; análisis del aprendizaje; personalización; HCAI.

Abstract

Artificial Intelligence (AI) is becoming a strategic priority for the global educational revolution. This paper examines the power and perspective of AI as a pedagogical ally applied to the case of Ecuadorian high school. The theoretical foundations are described first, primarily Human-Centered AI (HCAI) and Learning Analytics (LA) as ethical and methodological pillars for conducting these types of studies. By examining similar local experiences, such as the implications for personalization in MOOCs for Ecuadorian professionals and teacher qualification policies, and critiquing the reliability of generative AI, basic principles for effective implementation are identified. The empirical results highlight the importance of such an investment in "mobile-first" design and a two-tiered investment in teacher digital literacy, as age affects digital performance. The closure highlights the urgent need to solidify a data ethics foundation in accordance with the HCAI, as well as the curricular integration of AI Literacy, so that the technology can enhance, but not replace, human pedagogical intervention.

Keywords: Artificial intelligence; Ecuadorian high school; learning analytics; personalization; HCAI.

Resumo

A Inteligência Artificial (IA) está se tornando uma prioridade estratégica para a revolução educacional global. Este artigo examina o poder e a perspectiva da IA como aliada pedagógica aplicada ao caso do ensino médio equatoriano. Os fundamentos teóricos são descritos inicialmente, principalmente a IA Centrada no Homem (IACH) e a Análise de Aprendizagem (AA) como pilares éticos e metodológicos para a condução desses tipos de estudos.

Ao examinar experiências locais semelhantes, como as implicações da personalização em MOOCs para profissionais equatorianos e políticas de qualificação de professores, e ao criticar a confiabilidade da IA generativa, são identificados os princípios básicos para uma implementação eficaz. Os resultados empíricos destacam a importância de tal investimento em design "mobile-first" e de um investimento em dois níveis na alfabetização digital dos professores, visto que a idade afeta o desempenho digital.

A conclusão destaca a necessidade urgente de solidificar uma base de ética de dados em conformidade com a IACH, bem como a integração curricular da Alfabetização em IA, para que a tecnologia possa aprimorar, mas não substituir, a intervenção pedagógica humana.

Palavras-chave: Inteligência artificial; ensino médio equatoriano; análise de aprendizagem; personalização; IACH.

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) ha transformado la educación en el mundo. La educación de una sesión se ha entendido tradicionalmente como dos cuestiones relativas a la masificación que obstaculizan la interacción pedagógica personalizada. La IA se ve cada vez más no como un asistente para apoyar el trabajo, sino como un activo estratégico con el poder decisivo para personalizar el aprendizaje a gran escala.

En el caso de los sistemas educativos en desarrollo, como el de Ecuador, la IA puede ser un medio para ayudar a cerrar algunas de las brechas entre la educación de alta y baja calidad utilizando al máximo los recursos humanos y tecnológicos disponibles. La utilización de estas herramientas es

importante para facilitar el desarrollo de habilidades de alfabetización digital que los graduados de bachillerato necesitarán en el siglo XXI.

El Bachillerato en Ecuador se desarrolla dentro de un ecosistema que, a pesar de las limitaciones de infraestructura existentes, demuestra una clara voluntad política de reforzar la calidad de la educación y la profesionalización docente. Una evidencia de este sesgo institucional es la iniciativa VALIDATEC, del Viceministerio de Educación Superior. El programa permite a 475 profesores de bachillerato obtener un título completo del tercer ciclo.

De hecho, la política de facilitación docente corresponde a una gran inversión por parte del Estado, pagando el 100% del costo del proceso de los beneficiarios (USD \$88.47) o el 9.4% del valor total de la carrera. Tal inversión directa en la mejora de la capacidad docente forma una base central para cómo se integrará la IA a futuro. Obtener un título a nivel de tercer grado es adquirir nuevas metodologías pedagógicas y mayores habilidades digitales, lo que podría hacer que este grupo de enseñanza sea más susceptible a la implementación completa de dispositivos tecnológicos avanzados como la IA.

Este enfoque estatal es fundamental, ya que el rendimiento de la IA como socio pedagógico depende en última instancia de cómo los docentes interpretarán y actuarán sobre los datos producidos utilizando estos sistemas. No obstante, la introducción de la informática en las escuelas de Bachillerato ha llevado a una imagen mixta en lo que respecta a los diagnósticos iniciales sobre digitalización. Las evaluaciones formativas preliminares indican que la infraestructura o la adopción de tecnología no es universal y varía en gran medida en porcentaje (por ejemplo, en una pregunta sobre infraestructura: tasa de respuesta positiva del 77.2%, tasa de respuesta negativa del 22.8%), lo que destaca la importancia de hacer un diagnóstico integral respecto a la inclusión de infraestructura tecnológica y la frecuencia de uso de dispositivos en las aulas.

Por lo tanto, cualquier plan de implementación de IA debe tener en cuenta estas barreras de infraestructura para el acceso y uso.

El enfoque de presentar la IA como un "aliado pedagógico" consiste en racionalizar que esta tecnología es capaz de aumentar el rendimiento del docente con la automatización de diversas actividades diarias de gestión y evaluación, personalizando trayectorias de aprendizaje para los estudiantes. La IA no reemplaza el contacto humano, lo complementa: "Así, el docente puede centrarse en estas mediaciones cognitivas más complejas y este aspecto relacional".

Por lo tanto, el propósito de este documento es evaluar las oportunidades y proyecciones de la IA como un soporte pedagógico en el caso del Bachillerato Ecuatoriano.

Metodología de Revisión y Proyección

El presente estudio se ha derivado de un análisis extenso y sistemático de la literatura especializada, añadiendo el examen de experiencias empíricas extranjeras similares a la ecuatoriana para suministrar una serie de sugerencias de políticas educativas adecuadas para la educación secundaria.

La metodología consistió en tres etapas:

Etapas: **Etapa 1: Teoría:** Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de los marcos conceptuales clave donde la IA y la educación se intersectan, seleccionando la Inteligencia Artificial Centrada en el Humano (HCAI) y el Análisis de Aprendizaje (LA) como temas.

Análisis de Contexto a partir de Estudios de Caso: Analizando la implementación digital en Ecuador, aunque no específicamente secundaria, involucrando los compromisos asociados enfrentados en aparatos y personal, como la experiencia de los MOOCs Personalizados (Bustamante-León et al., 2025) y la investigación en políticas de profesionalización docente (Viceministerio de Educación Superior).

Críticas (Proyección y Ética): En la misma línea, basándonos en la literatura internacional acerca de la confiabilidad de la IA generativa en campos altamente sensibles (por ejemplo, medicina, véase Trell et al., 2025), podemos usar los hallazgos como base para evaluar qué riesgos y estándares éticos necesitan establecerse para el diseño de IA centrada en la equidad y transparencia en términos del funcionamiento del sistema de secundaria.

El objetivo subyacente es pasar de la descripción de herramientas a presentar un modelo para la implementación de IA a la luz de la práctica del sistema educativo ecuatoriano y los dilemas morales adaptados a él.

Resultados

La Coherencia Conceptual: Inteligencia Artificial Centrada en el Humano (HCAI) + Análisis de Aprendizaje (LA)

La integración efectiva de la IA en la educación requiere un marco teórico que priorice las relaciones simbióticas entre humanos y algoritmos. Este enfoque se conoce como Inteligencia Artificial Centrada en el Humano (HCAI). HCAI es una disciplina académica dedicada a garantizar que cada sistema de IA esté diseñado para que su trabajo contribuya a la productividad humana en lugar de reemplazarla.

En el centro de esta visión está el Análisis de Aprendizaje (LA), que busca ayudar a profesores y estudiantes a identificar sus entornos de aprendizaje con una extraordinaria precisión. Involucra la medición, recolección, análisis y presentación de datos sobre los estudiantes y sus contextos para influir en el camino del aprendizaje.

Para ser éticos y efectivos, LA e IA deben adherirse a los principios de HCAI. Este enfoque metodológico permite que el sistema educativo ecuatoriano avance más allá de describir simplemente las herramientas tecnológicas actuales y aborde el imperativo ético de la equidad. La IA debe ser diseñada para que sea transparente, comprensible y auditable, y no puede ser una "caja negra" que tome decisiones algorítmicas sin permitir la agencia de profesores y estudiantes. Al hacerlo, la IA sirve como una fuerza para la equidad en la secundaria, ofreciendo retroalimentación personalizada que de otro modo no podría darse.

La IA educativa tiene muchos tipos diferentes. Los sistemas de IA predictiva, basados en LA, son esenciales para analizar grandes volúmenes de datos académicos y de comportamiento, generando alertas tempranas sobre estudiantes en riesgo de abandonar o tener un bajo rendimiento.

Por otro lado, la IA generativa, incluidos los modelos de lenguaje a gran escala, se puede usar para crear rápidamente materiales educativos personalizados, simulaciones de escenarios interactivos y tutorías con chatbots.

Modelos de Personalización Adaptativa y Tutoría Inteligente

En el corazón de la IA pedagógica está su potencial para modelos de personalización adaptativa. Estos sistemas utilizan datos recolectados a través de LA para ajustar dinámicamente varios aspectos de la instrucción: dificultad del contenido, ritmo de aprendizaje, formato de presentación y el tipo de retroalimentación proporcionada.

La literatura especializada enfatiza que una alta personalización mejora significativamente el rendimiento y la participación del estudiante. Esto se debe a que la IA puede discernir las preferencias de estilo de aprendizaje de los estudiantes y las áreas donde necesitan ayuda a tiempo para intervenir. A través de estos ejercicios enfocados, la IA establece conocimientos básicos, liberando a los profesores para realizar actividades de orden superior que dependen directamente del toque humano y el pensamiento crítico.

Problemas Insolubles Iluminan: Experiencias Prácticas y Lecciones de la Digitalización en el Contexto Ecuatoriano

Si queremos entender si la IA puede ser usada en las escuelas secundarias en Ecuador, debemos examinar lo que ha sucedido en el pasado en la nación. El estudio de Bustamante-León muestra que cuando se trató de MOOCs diseñados específicamente para estudiantes de tratamiento de agua, no solo no hubo experiencia en este campo toda la literatura se centraba en la recolección de agua de lluvia y otros temas generales de suministro de agua doméstico sino también muy poca oportunidad para la comparación entre prácticas existentes. Fue necesario comenzar desde cero.

Estudio de Caso Ecuatoriano: El Impacto de la Alta Personalización en los MOOCs

Una versión de un Curso Abierto Masivo en Línea (MOOC) fue altamente personalizada (MOOC++), mientras que otra (MOOC+) lo fue menos. Los participantes del estudio son operadores de plantas de agua con características demográficas específicas: acceso doméstico a Internet y computadoras personales; nivel educativo de escuela secundaria; preferencia por métodos de aprendizaje flexibles y prácticos.

Los resultados de la investigación muestran que un alto nivel de personalización (MOOC++) puede traer beneficios significativos tanto en el uso por personal capacitado como en su satisfacción con el sistema. La principal personalización en esta encuesta radica en el ajuste del contenido de formato: bajo MOOC++, se mostró el elemento emocional (testimonios) en formato de video, correspondiendo a la preferencia por material audiovisual expresada por los participantes. En contraste, MOOC+ utilizaba textos de lectura breve para estos materiales. Esta confirmación empírica de los efectos positivos de la personalización sugiere que los usuarios pasivos de Internet en Ecuador deberían enfocarse en sus mecanismos de entrega de contenido.

Problemas estructurales

Brecha digital y factores demográficos

El estudio de los MOOCs también señaló las dificultades encontradas cuando se puso en práctica esta educación digital en todo el país. Algunos participantes, por ejemplo, experimentaron problemas técnicos iniciales y fue necesario esperar hasta la segunda o tercera semana para que se conectaran.

Retiro Corporativo Extravagante

Dos participantes que participaron dijeron que comenzaron a ir demasiado rápido en módulos anteriores; esto podría afectar sus puntuaciones.

El juicio requiere tal situación: es imposible limitar la introducción de la IA a un problema de software, sino que también debe proporcionar un desembolso sustancial inicial para la capacitación de personal e inversión inicial en equipo.

La Reciente Experiencia Importa en la Operación

Cuanta mayor sea la edad, peor será el rendimiento, los resultados aquí sugieren algunos problemas potenciales reales para los estudiantes mayores o profesionales en entornos de aprendizaje digital complejos. Es algo particular para ellos, aunque; una persona más joven no encuentra tipos de contenido equivalentes de otro modo (como esto en línea o boletín de noticias por correo electrónico) tan fácilmente como lo hace su mentor.

Las instituciones de investigación y el gobierno local reconocen esto y están haciendo grandes esfuerzos para encontrar formas de conseguir que los trabajadores de mediana edad o mayores se conecten en línea, aunque típicamente sin pensar demasiado sobre qué capacidad existirá una vez que estas personas estén finalmente a una situación que debería poner fin al sueño platónico de Harvard de una universidad completamente en línea (el aprendizaje electrónico tampoco funcionó).

Esta conclusión es básica para la política educativa de secundaria:

- A pesar de los intentos del gobierno por mejorar las calificaciones de los profesores a través de programas como VALIDATEC, será necesario que los planes de capacitación en IA tomen en cuenta las diferencias en antecedentes y experiencia. Los recursos deben ser enviados para ayudar a los grupos de edad que tienen una brecha tecnológica, llevándolos suavemente a través del puente de la educación asistida por máquina y así nunca excluir a grandes segmentos de su personal docente con giros bruscos a la izquierda.

- En India, esta dispensa se describe generalmente como "enseñanza mediante producción multimedia", que en la práctica mejora las habilidades del docente.
- En China, la atención se está centrando en enriquecer la experiencia del estudiante con una gama más amplia de materiales multimedia.

El Papel de la Movilidad y el Aprendizaje Asistido por Dispositivos (MALL)

Un hallazgo que debería tener implicaciones inmediatas para el diseño de IA en la secundaria ecuatoriana fue el mejor rendimiento de los usuarios capacitados con teléfonos móviles. Esta teoría es coherente con la idea de que el uso de tecnologías de medios flexibles y familiares mejora el acceso y el rendimiento del aprendizaje; especialmente en entornos operativos donde la infraestructura digital puede no funcionar tan bien.

Los resultados establecen un principio de diseño inconfundible:

- Cualquier herramienta de IA en las escuelas secundarias ecuatorianas debe ser "primero móvil."
- El aliado pedagógico debería estar allí en el bolsillo del estudiante.

Esta afirmación se ve respaldada por la investigación que ha encontrado que el uso de teléfonos inteligentes en el aula digital trae los mayores beneficios potenciales para los estudiantes; por ejemplo, en el Aprendizaje de Idiomas Asistido por Móvil (MALL), donde los dispositivos ayudan con el aprendizaje de gramática e idiomas (Clorion et al., 2025). La IA podría apoyar la educación MALL a través de la adaptabilidad lingüística instantánea y la retroalimentación. Aquí hay una tabla con la historia interna. Esos análogos se transforman en principios de diseño para la inteligencia artificial en aulas universitarias:

Tabla 1. Síntesis de Experiencias Ecuatorianas Análogas y Proyecciones de Diseño de IA

Hallazgo Empírico Clave (Contexto Ecuador)	Referencia	Lección Crucial para la IA en el Bachillerato
Mayor rendimiento y engagement con personalización elevada (MOOC++).	Bustamante-León et al. (2025)	La IA debe ofrecer rutas de aprendizaje variables y adaptar los formatos (ej., multimedia, video) basándose en las preferencias y el desempeño del alumno.

Rendimiento superior en usuarios de teléfonos móviles.	Bustamante-León et al. (2025)	Priorizar el diseño "Mobile-First" y garantizar la accesibilidad a través del dispositivo más común para asegurar la equidad.
Correlación negativa entre edad y desempeño; barreras técnicas iniciales.	Bustamante-León et al. (2025)	Se requieren programas de alfabetización digital diferenciados y soporte técnico robusto, especialmente para mitigar la resistencia o la brecha tecnológica en docentes de mayor edad.
Potencial del uso de smartphones en el aprendizaje de sintaxis y lenguas.	Clorion et al. (2025)	Integrar herramientas de IA conversacional y gamificación accesibles vía móvil para el soporte en materias como Lenguaje e Inglés.

Proyecciones de la IA hasta ahora en 'Escuela Secundaria Ecuatoriana': Gestión Inteligente de la Academia

En las escuelas secundarias, la inteligencia artificial no solo debe utilizarse en el aula, sino también para todas las formas de gestión académica y administrativa. Para que cualquier iniciativa tecnológica pueda mantenerse en funcionamiento, las decisiones desde el nivel sistémico siempre deben contar con un respaldo integral de big data y deben utilizar análisis predictivo para demostrar su importancia de manera concreta.

Papel del BI y la IA en la Gestión Académica

Cuando la Inteligencia de Negocios (BI) y el Análisis de Datos se introducen en el área de gestión académica, permiten a las instituciones tomar decisiones estratégicas relevantes. Este es un requisito fundamental para las escuelas también, que deben ofrecer servicios similares en muchos aspectos a las empresas. Si bien existe un número significativo de estudios sobre el uso del BI en la educación superior (Correa-Peralta et al., 2025), la metodología en sí se puede aplicar directamente a la gestión de la Escuela Secundaria. Desde el nivel del distrito escolar hasta todos los niveles de administración (zonal y demás), su modelo es aplicable. Correa-Peralta et al. (2025) analizan la evolución y los métodos del BI en la Administración Académica, proporcionando un ejemplo típico de cómo la recopilación y análisis de datos pueden optimizar tanto los procesos operativos como los estratégicos.

De esta manera, las escuelas secundarias pueden utilizar dichos principios de la IA y el BI al asignar recursos de manera eficiente; ahora será posible planificar el currículo teniendo en cuenta las necesidades identificadas. La escuela también puede detectar con un bajo nivel de detalle médico

cómo emergen patrones que conducen al abandono, que antes simplemente se etiquetaban como "el sistema eficaz no indujo más resultados" y luego se olvidaban. Tan pronto como eso se complete y los métodos se pongan en línea, las instituciones que ofrecen educación secundaria podrían alimentar modelos de IA más confiables y cercanos a los hechos para sí mismos, gracias a grandes y buenos conjuntos de datos sobre el rendimiento de sus estudiantes. Su correcta aplicación del enfoque sigue siendo de gran importancia; al usar tal método para crear datos de alta calidad, la escuela puede alimentar modelos estadísticos de IA más precisos sobre el rendimiento estudiantil, lo que a su vez produce una mejor retroalimentación pedagógica individualizada de sus sistemas de tutoría inteligente.

Modelos de IA impartidos lúdicamente a todos los profesores de la escuela

La IA puede cambiar las metodologías de enseñanza y aprendizaje directamente mediante su aplicación en clase. Una de las aplicaciones más prometedoras a este respecto son los sistemas de tutoría inteligentes, o ITS por sus siglas en inglés. En materias que requieren práctica estructurada como Matemáticas, Física y Lengua, estos sistemas de software son capaces de servir como tutor virtual las 24 horas del día. Basado en los hallazgos de Bustamante-León et al. (2025), este modelo descriptivo describe un tutor que es capaz de cambiar la dificultad y el formato de la explicación (por ejemplo, de texto a video) según el progreso y el estado de ánimo del estudiante. El otro modelo importante es la Evaluación Formativa Asistida por IA. Con la capacidad de calificar rápidamente grandes volúmenes de tareas y exámenes de formato abierto o cerrado, la IA produce evaluaciones formativas rápidas y constructivas. Esta automatización es el "compañero" del maestro. Lo libera de la carga administrativa de calificar y al mismo tiempo interpreta el aprendizaje estudiantil a un nivel superior para que lo use en su enseñanza. Como resultado, se puede usar más tiempo en interacciones pedagógicas de alto valor que solo los seres humanos proporcionan, como la discusión de conceptos complejos y la mentoría socioemocional con experiencia humana, o el desarrollo del pensamiento crítico de acuerdo con las ideas de la HCAI.

Ética de la IA y Educación en IA

La educación secundaria donde la IA entra en el campo de la menor edad, como la escuela secundaria o preparatoria, necesita un análisis crítico y ético estricto, especialmente en lo que respecta a la autenticidad o confiabilidad de las herramientas generativas y el manejo de datos.

La Confiabilidad Insegura de la IA Generativa: Perspectivas desde la Persuasión Médica

Los modelos de IA generativa como ChatGPT-4 están siendo cada vez más utilizados por los estudiantes de secundaria para la producción de contenido y la resolución de tareas. Pero su confiabilidad no es definitiva. La investigación que se ha llevado a cabo en contextos de alta sensibilidad, como la salud médica, puede realmente ser un modelo de referencia para la educación. Como han demostrado su estudio de las métricas de calidad de la información, como el de Cherrez-Ojeda, Faytong-Haro et al. (2025), se evaluó la precisión y calidad de las respuestas producidas por ChatGPT-4 en la gestión de la urticaria crónica (CU). El estudio tenía como objetivo juzgar la calidad y confiabilidad, legibilidad, de las respuestas de ChatGPT-4. Según este profundo examen, aunque ChatGPT-4 parece tener potencial en la creación de contenido médico, su valor de confiabilidad es inestable. Al usar información médica generada por IA, los autores enfatizan la importancia de la precaución y confirmación. Esta conclusión sobre la estabilidad plantea directamente desafíos pedagógicos a la escuela secundaria: si un modelo de IA de alto nivel muestra inconsistencias o una disposición inexacta de un campo clínico especializado, cuando no está supervisado, contiene a los estudiantes y al maestro en la educación general para absorber grandes cantidades de información factual incorrecta o sesgada. La alfabetización en IA es la medida necesaria para evitar esta circunstancia. Los estudiantes de secundaria deben ser enseñados a evaluar críticamente las fuentes generadas por IA, a verificar la información, a comprender las limitaciones del modelo y a determinar la indispensabilidad de la intervención humana. Como intermediario, el maestro se convierte en un filtro ético y factual esencial.

Desafíos Éticos de los Analíticos de Aprendizaje (LA) en Menores

Usar LA y BI para llevar a cabo la personalización en la gestión académica significa recopilar, procesar, almacenar y analizar datos sensibles sobre el rendimiento y comportamiento de los estudiantes. Muchos de estos "estudiantes" resultan ser menores de edad. La HCAI debe ser así en la Secundaria: cualquier sistema de IA que se introduzca como parte del currículo debe ofrecer transparencia del algoritmo y protección de la privacidad de los datos. El Ministerio de Educación debe elaborar regulaciones operativas detalladas de modo que: (1) el consentimiento informado de los estudiantes y padres esté asegurado en el uso de sus datos de aprendizaje; (2) el diseño y operación de los algoritmos responsables de la toma de decisiones (por ejemplo, predicción de abandono) sean transparentes y abiertos; y (3) las bases de datos recopiladas se mantengan firmemente en seguridad. Sin un buen marco ético, LA podría convertirse fácilmente en vigilancia

masiva o incluso perpetuar sesgos algorítmicos, socavando así los objetivos de equidad del sistema educativo.

Conclusiones

La inteligencia artificial es una herramienta muy poderosa para transformar el sistema de Escuela Secundaria de Ecuador, una con el potencial de personalizar su administración educativa y académica. Pero si tiene éxito o no depende de cómo se implementa, poniendo la IA al servicio teniendo en cuenta tanto los entornos digitales locales como las limitaciones humanas nativas. Al analizar experiencias similares en Ecuador, encontramos que el efecto de la IA como aliado educativo está básicamente asociado a cómo se puede personalizar (ej. Bustamante-León et al., 2025). El diseño debe centrarse en la accesibilidad y las instalaciones técnicas que sean fáciles de usar. El dispositivo móvil es simplemente el método de comunicación más conveniente disponible para los seres humanos. Teóricamente, esta implementación debe basarse en los principios de Inteligencia Artificial Centrada en el Humano (Riordan Alfredo & Echeverria, 2024). Estratégicamente, debe adoptar metodologías de gestión de datos inspiradas por la Inteligencia de Negocios (Correa-Peralta et al., 2025). Por otra razón, la confiabilidad de IA generativa se ha vuelto menos estable: las máquinas se están rompiendo cada vez más. Necesitamos actuar sobre este problema incorporando la educación en IA en nuestro currículo de escuela secundaria. Por consiguiente, con base en estas conclusiones, se hacen las siguientes recomendaciones estratégicas al Ministerio de Educación (MINEDUC):

1. El diseño Mobile-First debe ser priorizado en las Plataformas de IA: El Ministerio de Educación (MINEDUC) debería exigir que todos los nuevos sistemas y aplicaciones pedagógicos de IA diseñados o adquiridos para las escuelas secundarias en el futuro estén optimizados para dispositivos móviles. Esta medida sigue el patrón de uso exitosamente probado descubierto por nuestros estudios locales y garantiza el acceso equitativo a las personas que de otro modo solo tienen un dispositivo Android en sus manos.
2. Inversión a gran escala en Capacitación Docente Ejemplar: Se sugiere que los sistemas de calificación existentes sean explotados y extendidos, como el programa VALIDATEC. Debe haber algunos cambios aquí para crear módulos especiales para maestros en pedagogía de IA y alfabetización digital avanzada. Estos programas de capacitación deben

tomar medidas drásticas para remediar el déficit en grupos mayores y garantizar que todo nuestro personal docente pueda usar la IA como aliado.

3. La Alfabetización en IA debería ser una Materia Obligatoria: Como respuesta al problema de "confiabilidad inestable" planteado por la IA generativa, se necesita introducir el estudio de la IA en el currículo de la escuela secundaria. Es necesario cultivar una habilidad para evaluar críticamente el contenido creado por IA y desarrollar un sentido de pensamiento algorítmico. La competencia en esta área debe permitir a los estudiantes detectar fuentes y apreciar los límites éticos de la tecnología.

Desarrollo de un Marco Ético de Datos Local: Normas claras y específicas para recopilar, procesar y usar los datos de Análisis de Aprendizaje (LA) de menores deben ser establecidas urgentemente. Un marco como este garantizará la privacidad, la transparencia algorítmica y el consentimiento, directamente alineados con los principios de la Inteligencia Artificial Centrada en el Humano.

Referencias

1. Alfredo, R., Echeverría, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martínez-Maldonado, R. (2024). Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100215. doi:<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>
2. Bora, G., Kumar, R., & Joseph, A. (2024). Early identification of potentially low performing community health workers using an ensemble classification model. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 74(6), 2053-2070. doi:<https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2024-0116>
3. Bravo-Moncayo, L., Lucio-Naranjo, J., Chávez, M., Pavón-García, I., & Garzón, C. (2019). A machine learning approach for traffic-noise annoyance assessment. *Applied Acoustics*, 156, 262-270. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2019.07.010>
4. Bustamante-León, M., Herrera, P., Domínguez-Granda, L., García-Angulo, A. C., De Cock, A., Schellens, T., . . . Valcke, M. (2025). From screens to streams: Can personalized MOOCs enhance drinking water operations? - A pilot study in Ecuador. *Environmental Challenges*, 20, 101252. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envc.2025.101252>
5. Cherrez-Ojeda, I., Faytong-Haro, M., Alvarez-Muñoz, P., Larco, J. I., de Arruda Chaves, E., Rojo, I., . . . Robles-Velasco, K. (2025). How accurate are ChatGPT-4 responses in

- chronic urticaria? A critical analysis with information quality metrics. *World Allergy Organization Journal*, 18(7), 101071. doi:<https://doi.org/10.1016/j.waojou.2025.101071>
6. Clorion, F. D. D., Fuentes, J. O., Suicano, D. J. B., Estigoy, E. B., Serdenia, J. R. C., Alejandrino, P., . . . Alieto, E. O. (2025). Smartphones and Syntax: A Quantitative Study on Harnessing the Role of Mobile-Assisted Language Learning in the Digital Classroom and Applications for Language Learning. *Procedia Computer Science*, 257, 7-14. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.03.004>
 7. Correa-Peralta, M., Vinueza-Martínez, J., & Castillo-Heredia, L. (2025). Evolution, topics and relevant research methodologies in business intelligence and data analysis in the academic management of higher education institutions. A literature review. *Results in Engineering*, 25, 103782. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.103782>
 8. EDUCATION. (2023). *Laboratory Investigation*, 103(3, Supplement), 100086. doi:<https://doi.org/10.1016/j.labinv.2023.100086>
 9. Griesi, J. M., Bernardes, J. M., Alonso, M., Gómez-Salgado, J., Ruiz-Frutos, C., Fagundo-Rivera, J., . . . Dias, A. (2024). Risk perception of healthcare workers in the first wave of the COVID-19 pandemic in Brazil. *Heliyon*, 10(3), e25297. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25297>
 10. Herrera-Franco, G., Peña-Villacreses, G., & Bravo-Montero, L. (2025). Women's participation in the research development of a country. *International Journal of Educational Research Open*, 8, 100413. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2024.100413>
 11. Ibarra-Torres, F., Caiza, G., García, M. V., & Barona-Pico, V. (2024). Use of basic programming tools to foster programming logic in university students with school preparation other than computer science. *Procedia Computer Science*, 237, 413-419. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.05.122>
 12. Malki, A., Atlam, E.-S., Hassanien, A. E., Ewis, A., Dagneu, G., & Gad, I. (2022). SARIMA model-based forecasting required number of COVID-19 vaccines globally and empirical analysis of peoples' view towards the vaccines. *Alexandria Engineering Journal*, 61(12), 12091-12110. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.05.051>
 13. McCausland, H. C., Nasser, J. A., & LaFata, E. M. (2026). A narrative review of public and expert perceptions of ultra-processed foods: Knowledge, opinions, and educational directions. *Appetite*, 216, 108273. doi:<https://doi.org/10.1016/j.appet.2025.108273>

14. Melo, G. L. R., Santo, R. E., Mas Clavel, E., Bosque Prous, M., Koehler, K., Vidal-Alaball, J., . . . Agostinis-Sobrinho, C. (2025). Digital dietary interventions for healthy adolescents: A systematic review of behavior change techniques, engagement strategies, and adherence. *Clinical Nutrition*, 45, 176-192. doi:<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2025.01.012>
15. Messner, W. (2025). Quantification of cultural practices and diversity: An empirical experiment with generative artificial intelligence. *Journal of World Business*, 60(3), 101622. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jwb.2025.101622>
16. Mohammadi, M., Tajik, E., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., Tomaszewski, W., & Khosravi, H. (2025). Artificial intelligence in multimodal learning analytics: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100426. doi:<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100426>
17. Monlezun, D. J. (2023). Chapter 9 - The future's (AI) thinking healthcare system: blueprint, roadmap, and DNA. In D. J. Monlezun (Ed.), *The Thinking Healthcare System* (pp. 263-303): Academic Press.
18. Natalia, P.-Z., Elena, V., & Roberto, B.-G. (2024). Gamification in technology and design areas: A teaching innovation project in a fully online environment. *Entertainment Computing*, 51, 100728. doi:<https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100728>
19. Ordoñez-Avila, R., Salgado Reyes, N., Meza, J., & Ventura, S. (2023). Data mining techniques for predicting teacher evaluation in higher education: A systematic literature review. *Heliyon*, 9(3), e13939. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13939>
20. Sapre, M., Elaiho, C. R., Brar Prayaga, R., Prayaga, R., Constable, J., & Vangeepuram, N. (2024). The Development of a Text Messaging Platform to Enhance a Youth Diabetes Prevention Program: Observational Process Study. *JMIR Formative Research*, 8. doi:<https://doi.org/10.2196/45561>
21. Senna, D. A., Moreira, V. R., Amaral, M. C. S., de Paula, E. C., Pereira, L. P., Batista, R. M. G., . . . Rezende, S. (2023). Industry 4.0 as a strategy to contribute to the water supply universalization in developing countries. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(6), 111198. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jece.2023.111198>
22. Solberg, M. (2018). Can the implementation of aerospace science in elementary school help girls maintain their confidence and engagement in science as they transition to middle

school? Acta Astronautica, 147, 462-472.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2018.03.043>

23. Tadesse, M. D., Gebresenbet, G., Ljungberg, D., & Tavasszy, L. (2025). The technology acceptance model for digitalised logistics in low-income countries: The case of Ethiopia. *Research in Transportation Business & Management*, 63, 101507. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2025.101507>
24. Ticona, J. J., Nonato, L. G., Silva, C. T., & Gomez-Nieto, E. (2025). SDR-Explorer: A user-friendly visual tool to support preventing student dropouts in higher education. *Computers & Graphics*, 132, 104375. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cag.2025.104375>
25. Vera, C. H. R., Quiñónez, B. F. C., Cevallos, F. J. Q., & Tambaco, R. M. L. (2024). Influencia de la transformación digital en la educación superior del Ecuador. *Maestro y Sociedad*, 21(2), 861-865.
26. Webb, D., Oлару, D., & Rastin, C. (2025). Unlocking motivation for energy saving: A study of German electricity consumer segments. *Energy Research & Social Science*, 125, 104082. doi:<https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104082>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).