

LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay

ISSN en línea: 2789-3855, 2026

Sistema inteligente para la construcción y optimización de mallas curriculares en educación superior basado en análisis comparativo y aprendizaje automático

Intelligent system for the construction and optimization of curricular meshes in higher education based on comparative analysis and machine learning

Paul Leones Zambrano

wp.leonesz@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9756-6462>
Universidad Estatal Amazónica
Puyo – Ecuador

Líneth Fernández Sánchez

lfernandez@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5986-9750>
Universidad Estatal Amazónica
Puyo – Ecuador

Liceth Macías Bazarro

lm.maciasb@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5234-8135>
Universidad Estatal Amazónica
Puyo – Ecuador

Gema Macías Bazarro

gl.maciasb@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-6033-3994>
Universidad Estatal Amazónica
Puyo – Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i2.5656>

Artículo recibido: 05 de diciembre de 2025.
Aceptado para publicación: 10 de abril de 2026.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores Latinoamericanos


LATAM

Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades

VOLUMEN VII

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i2.5656>

Sistema inteligente para la construcción y optimización de mallas curriculares en educación superior basado en análisis comparativo y aprendizaje automático

Intelligent system for the construction and optimization of curricular meshes in higher education based on comparative analysis and machine learning

Paul Leones Zambrano

wp.leonesz@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9756-6462>
Universidad Estatal Amazónica
Puyo – Ecuador

Lineth Fernández Sánchez

lfernandez@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5986-9750>
Universidad Estatal Amazónica
Puyo – Ecuador

Liceth Macias Bazurto

lm.maciasb@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5234-8135>
Universidad Estatal Amazónica
Puyo – Ecuador

Gema Macias Bazurto

gl.maciasb@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-6033-3994>
Universidad Estatal Amazónica
Puyo – Ecuador

Artículo recibido: 05 de diciembre de 2026. Aceptado para publicación: 10 de abril de 2026.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El diseño curricular en la educación superior representa un desafío complejo que requiere la coordinación de múltiples actores académicos y la alineación de competencias, resultados de aprendizaje y estrategias evaluativas. Tradicionalmente, estos procesos toman varios meses e incluso años, generando retrasos en la respuesta institucional a las demandas del mercado laboral y necesidades sociales. El presente artículo introduce LINE AI – LLM – Inteligente de Normativa y Estructuración Curricular, un sistema inteligente basado en inteligencia artificial y análisis comparativo para la construcción y optimización automática de mallas curriculares. El sistema integra análisis de pertinencia, el Reglamento de Armonización de la Nomenclatura de Títulos del CES y el Reglamento de Régimen Académico vigente. Se utilizó una metodología mixta combinando ingeniería de software con selección comparativa de modelos de IA, eligiendo DeepSeek por su superior relación costo-calidad en procesamiento de datos académicos. LINE AI ha reducido significativamente los tiempos de diseño curricular de meses a semanas, manteniendo estándares de calidad validados por expertos. El sistema maneja estudios de pertinencia, instrumentos de recolección de datos, reportes técnicos y estructuras microcurriculares. Los programas generados han sido aprobados a través de procesos institucionales de revisión. Como resultado, se evidencia que la integración de IA en diseño


curricular representa una innovación significativa con potencial para escalabilidad a otras instituciones de educación superior ecuatorianas. El sistema LINE AI consolida un enfoque estratégico para la planificación académica impulsada por IA, mejorando la eficiencia sin comprometer la calidad académica ni la autonomía de órganos de decisión colegiados.

Palabras clave: inteligencia artificial, mallas curriculares, educación superior, aprendizaje automático, diseño curricular, optimización académica

Abstract

Curriculum design in higher education represents a complex challenge requiring the coordination of multiple academic stakeholders and the alignment of competencies, learning outcomes, and evaluative strategies. Traditionally, these processes take several months or even years, generating delays in institutional response to labor market demands and social needs. This paper introduces LINE AI – LLM – Inteligente de Normativa y Estructuración Curricular, an intelligent system based on artificial intelligence and comparative analysis for the automatic construction and optimization of curricular meshes. The system integrates pertinence analysis, the CES Title Nomenclature Harmonization Regulation, and the current Academic Regime Regulation of Ecuador. A mixed methodology combining software engineering with comparative selection of AI models was employed, choosing DeepSeek for its superior cost-quality ratio in processing academic data. LINE AI has significantly reduced curriculum design timeframes from months to weeks, maintaining quality standards validated by experts. The system handles pertinence studies, data collection instruments, technical reports, and microcurricular structures. Generated programs have been approved through institutional review processes. As a result, the integration of AI in curriculum design represents significant innovation with potential for scalability to other Ecuadorian higher education institutions. The LINE AI system consolidates a strategic approach to AI-driven academic planning, improving efficiency without compromising academic quality or the autonomy of collegiate decision-making bodies.

Keywords: artificial intelligence, curricular meshes, higher education, machine learning, curriculum design, academic optimization

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Leones Zambrano, P., Fernández Sánchez, L., Macias Bazurto, L., & Macias Bazurto, G. (2026). Sistema inteligente para la construcción y optimización de mallas curriculares en educación superior basado en análisis comparativo y aprendizaje automático. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 7 (2), 614 – 627. <https://doi.org/10.56712/latam.v7i2.5656>

INTRODUCCIÓN

La transformación digital mediante inteligencia artificial ha marcado un punto de inflexión en la educación superior a nivel mundial. Los agentes autónomos, la interconexión de datos y la capacidad de procesamiento de información en tiempo real han convertido a la IA en un actor fundamental en la gestión académica y administrativa. Las universidades que no adopten estas tecnologías corren el riesgo de rezagarse frente a instituciones que sí lo hacen, tanto en términos de eficiencia operativa como de calidad académica (Zawacki-Richter et al., 2019; Crompton y Burke, 2023). La presente investigación surge de la necesidad de capitalizar estos avances tecnológicos para resolver uno de los desafíos más complejos en educación superior: el diseño curricular.

El diseño de mallas curriculares constituye un desafío socio-técnico que trasciende la simple agregación de contenidos o asignaturas. Implica decisiones académicas, pedagógicas y organizacionales que deben estar alineadas con las competencias laborales demandadas, los marcos regulatorios nacionales e institucionales, y los objetivos de formación integral del estudiantado. Los procesos tradicionales de construcción curricular en universidades ecuatorianas toman varios meses e incluso años, involucrando múltiples actores: académicos de diferentes programas, especialistas en currículo, autoridades académicas y, frecuentemente, expertos externos. Esta lentitud genera desajustes entre los perfiles profesionales que forman la institución y las exigencias dinámicas del mercado laboral (Biggs y Tang, 2011; Posner, 2004; Wiggins y McTighe, 2005).

La cartografía curricular ha emergido como una herramienta valiosa para garantizar coherencia entre los diferentes componentes de un programa académico: contenidos, estrategias pedagógicas, criterios evaluativos y resultados de aprendizaje esperados. Sin embargo, los enfoques manuales que caracterizan las prácticas actuales son lentos, propensos a inconsistencias y requieren enorme esfuerzo coordinador. La inteligencia artificial ofrece potencial para automatizar aspectos significativos de este proceso, desde el análisis de información hasta la generación de propuestas curriculares basadas en datos (De Silva, 2020; Hernández-Campos, 2021; Delcker, 2022). Esta automatización no pretende reemplazar a los expertos académicos, sino ampliar sus capacidades analíticas.

En los últimos años, ha crecido el interés en aplicaciones de aprendizaje automático para recomendación y optimización en contextos educativos. Se han desarrollado sistemas de recomendación de cursos basados en preferencias estudiantiles y desempeño académico, algoritmos de optimización genética para resolver problemas de restricción de horarios y recursos, y técnicas de procesamiento de lenguaje natural para extraer competencias de documentos curriculares existentes (Arcinas, 2022; Esteban Toscano, 2023; López Zambrano et al., 2022; Pelicano Piris, 2023). Estos avances demuestran que la IA puede ser aplicada efectivamente a problemas educativos complejos, abriendo nuevas posibilidades para el diseño de currícula.

El contexto ecuatoriano presenta desafíos específicos en diseño curricular vinculados con la armonización de títulos a través del Reglamento de Armonización de la Nomenclatura de Títulos Profesionales y Grados Académicos (Consejo de Educación Superior [CES], 2023), la obligatoriedad de estudios de pertinencia para nuevas carreras, y una regulación compleja sobre estructura de programas establecida en el Reglamento de Régimen Académico (CES, 2022). La Universidad Estatal Amazónica (UEA), ubicada en la región amazónica ecuatoriana, enfrenta estas regulaciones mientras intenta responder a las necesidades particulares de su zona de influencia. La demanda por nuevas carreras en campos de tecnología, sostenibilidad ambiental y servicios digitales ha crecido significativamente, pero los procesos tradicionales de diseño curricular no permitían responder con la velocidad requerida (Palacios Bustamente et al., 2025; Riofrio Sarmiento et al., 2025; Leones Zambrano et al., 2024).

A pesar de los avances en IA para educación y en análisis de currícula, existe una brecha significativa: no existe actualmente un sistema integrado que abarque toda la cadena de valor del diseño curricular desde el análisis de pertinencia, pasando por la construcción de la malla, el diseño microcurricular, hasta la generación del proyecto de carrera completo, siendo simultáneamente conforme con normativa ecuatoriana vigente. Los sistemas reportados en literatura se enfocan en aspectos parciales: algunos en análisis de coherencia, otros en recomendación de contenidos, pero ninguno opera de manera holística considerando el contexto regulatorio específico y las metodologías de construcción institucionales (Chen et al., 2020; Bond et al., 2024; García-Peñalvo, 2023). Una revisión bajo las directrices PRISMA (Page et al., 2021) de la literatura existente confirma esta ausencia de soluciones integrales.

El presente estudio introduce LINE AI – LLM – Inteligente de Normativa y Estructuración Curricular, un sistema inteligente para la construcción y optimización de mallas curriculares mediante análisis comparativo de currícula existentes y aprendizaje automático. El sistema ha sido desarrollado e implementado en la Universidad Estatal Amazónica, con proyección para su escalabilidad a otras instituciones de educación superior ecuatorianas. LINE AI integra capacidades de análisis de datos de pertinencia, generación de instrumentos de investigación, síntesis de reportes técnicos, construcción automática de mallas basadas en patrones de programas análogos, y garantía de conformidad con el Reglamento de Armonización de Títulos (CES, 2023) y el Reglamento de Régimen Académico (CES, 2022). La investigación se estructura alrededor de las preguntas de investigación presentadas en la Tabla 1, que establecen los ejes de indagación y su conexión con los objetivos específicos del proyecto.

Tabla 1

Preguntas de investigación y alineación con objetivos específicos

PI-1: ¿Cuáles arquitecturas de IA son más efectivas para construcción y optimización de mallas curriculares en educación superior?
PI-2: ¿Cómo el análisis comparativo de currículas existentes puede informar la generación automática de nuevos programas académicos?
PI-3: ¿Cuál es el impacto de integrar marcos regulatorios y datos de pertinencia en diseño curricular asistido por IA?
PI-4: ¿Cómo se compara el sistema LINE AI con procesos tradicionales de diseño curricular en términos de tiempo, calidad y conformidad regulatoria?

Desde una perspectiva teórica, este trabajo se fundamenta en el alineamiento constructivo propuesto por Biggs y Tang (2011), que enfatiza la coherencia entre objetivos de aprendizaje, actividades de enseñanza y estrategias de evaluación. Complementariamente, se adopta el enfoque de diseño inverso (backward design) de Wiggins y McTighe (2005), que sugiere comenzar desde los resultados deseados y trabajar hacia atrás para definir contenidos y actividades. El análisis de currícula como práctica institucional está fundamentado en literatura sobre curriculum analytics y minería de datos educativos. Adicionalmente, se considera la perspectiva de IA con presencia humana (human-in-the-loop), donde la tecnología amplifica pero no reemplaza la experticia académica. Modelos de adopción tecnológica como TAM (Technology Acceptance Model) y UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) informan el diseño de la interfaz y la estrategia de implementación institucional (Gallegos et al., 2024; Ramírez Téllez et al., 2024).

METODOLOGÍA

Se empleó un enfoque metodológico mixto que combina investigación aplicada con metodología de ingeniería de software. El desarrollo se estructuró en cuatro fases principales: (1) análisis comparativo de modelos de inteligencia artificial disponibles, (2) diseño de arquitectura del sistema LINE AI, (3)

implementación técnica, y (4) validación mediante aplicación a currícula reales. Esta estructura permite tanto rigor científico como iteraciones pragmáticas requeridas en desarrollo de software. La investigación se clasificó como de tipo aplicado, dado que buscaba resolver un problema específico e inmediato en la institución, mientras que empleaba métodos cuantitativos en evaluación comparativa de modelos y evaluación de resultados cuantitativos, y métodos cualitativos en análisis de coherencia curricular y satisfacción de expertos.

La Fase 1 consistió en un análisis comparativo sistemático de modelos de inteligencia artificial disponibles en el mercado. Se evaluaron cuatro modelos principales: GPT-4 de OpenAI, Claude de Anthropic, Gemini de Google, y DeepSeek. La evaluación fue conducida por un panel de cinco evaluadores: tres docentes investigadores con experiencia en diseño curricular y dos ingenieros de software especializados en inteligencia artificial, todos pertenecientes a la Universidad Estatal Amazónica. El protocolo de evaluación consistió en someter a cada modelo un conjunto estandarizado de 12 tareas representativas del flujo de diseño curricular, incluyendo: análisis de documentos normativos del CES, generación de perfiles de egreso a partir de estudios de pertinencia, construcción de mallas curriculares para tres campos de conocimiento distintos, y elaboración de syllabus con alineamiento constructivo. Los criterios de evaluación, ponderados según la Tabla 2, incluyen: capacidad de procesamiento de grandes volúmenes de datos educativos, relación costo-beneficio (costo operativo versus calidad de respuestas), coherencia en generación de propuestas académicamente válidas, capacidad de manejar normativa educativa ecuatoriana específica, y escalabilidad para uso institucional sostenido. Cada evaluador calificó las respuestas de forma independiente y ciega (sin conocer qué modelo generó cada respuesta) utilizando una rúbrica de 1 a 10 en cada criterio. Se calcularon promedios ponderados y coeficiente de concordancia inter-evaluadores (W de Kendall = 0.82, $p < 0.01$), lo que evidenció acuerdo sustancial. DeepSeek obtuvo la puntuación ponderada más alta (8.4/10), seguido por GPT-4 (8.1/10), Claude (7.9/10) y Gemini (7.5/10). Considerando además el análisis costo-efectividad (precios consultados en enero de 2026 en las plataformas oficiales de cada proveedor), se determinó que DeepSeek presentaba el mejor balance costo-calidad, ofreciendo respuestas altamente coherentes en procesamiento de documentación académica con costos operacionales significativamente menores que sus competidores (véase sección de Resultados para datos detallados de costos).

Tabla 2

Criterios de evaluación y selección de modelos de IA

Criterio	Descripción	Peso ponderado
Capacidad de procesamiento	Volumen de datos académicos, velocidad de respuesta, capacidad de análisis de documentos largos	25%
Costo operativo	Costo por solicitud, escalabilidad económica, viabilidad financiera institucional	30%
Coherencia académica	Coherencia en respuestas, validez pedagógica, congruencia con estándares educativos	25%
Manejo normativo	Comprensión de normativa educativa ecuatoriana, conformidad regulatoria, integración de marcos legales	20%

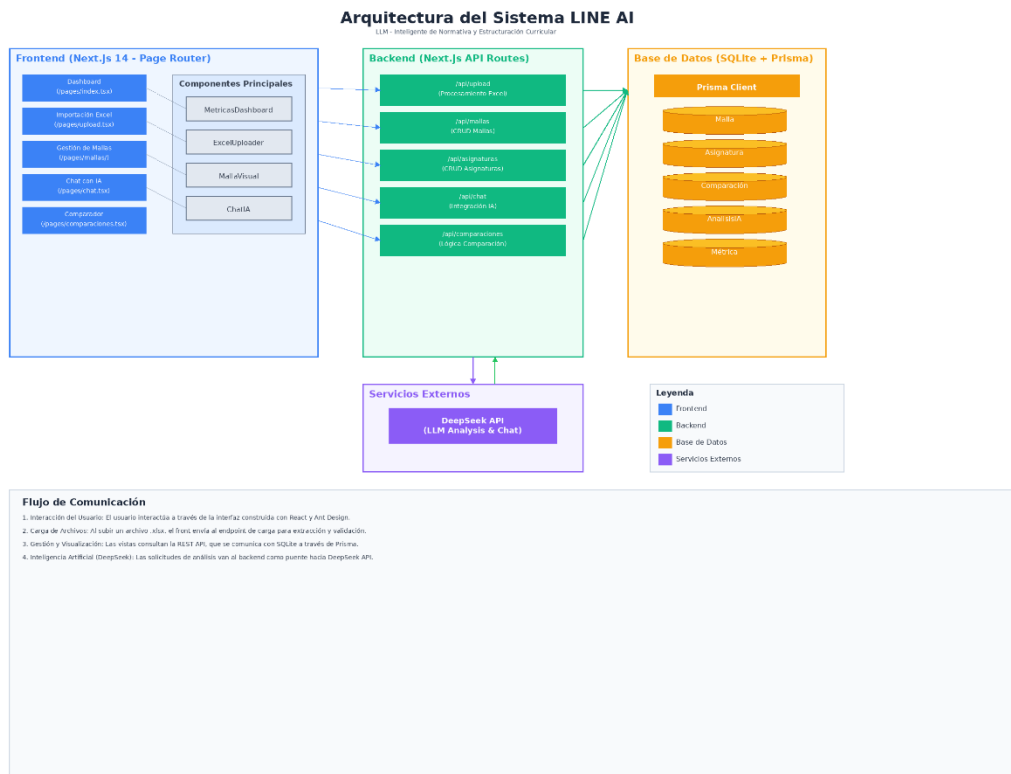
Fuente: elaboración propia.

La Fase 2 se focalizó en el diseño arquitectónico de LINE AI. El sistema fue construido utilizando Next.js 14 con enrutamiento de páginas (Page Router), Prisma como ORM (Object-Relational Mapping) para gestión de datos con SQLite como base de datos local, e integración con las APIs de DeepSeek. La arquitectura conceptual se estructura en cinco capas: (1) capa normativa y de gobernanza, que codifica regulaciones ecuatorianas y políticas institucionales; (2) capa de datos e instrumentos, que gestiona

documentación de pertinencia, datos de empleadores y perfiles profesionales; (3) capa de análisis comparativo, que examina currícula existentes homólogas para identificar patrones; (4) capa de modelos ML/PLN, donde reside la inteligencia artificial que genera propuestas; (5) capa de interacción y trazabilidad, que proporciona interfaz a usuarios y registra todas las decisiones tomadas. La Figura 1 presenta el diagrama de arquitectura del sistema.

Figura 1

Arquitectura del sistema LINE AI



Fuente: elaboración propia basada en la arquitectura técnica del sistema.

En la Fase 3 se realizó la implementación técnica del sistema. LINE AI procesa datos de estudios de pertinencia (demanda laboral, competencias requeridas, tendencias académicas), genera instrumentos de recolección de información estandarizados, analiza respuestas para identificar necesidades de formación, produce reportes técnicos formales, genera mallas curriculares considerando la estructura establecida por el Reglamento de Régimen Académico (CES, 2022) y el Reglamento de Armonización de Títulos (CES, 2023), y diseña estructuras microcurriculares para cada asignatura incluyendo syllabus. El sistema tiene la capacidad de utilizar como base currícula existentes análogas para mejorarlas, incorporando contenidos más actualizados, relevantes y sostenibles. La integración con normativa regulatoria es un aspecto crítico: el sistema verifica que toda propuesta cumpla con distribución de créditos obligatorios, estructura de formación requerida, y secuenciación de prerrequisitos.

La Fase 4 correspondió a validación mediante aplicación a casos reales. Programas académicos generados a través de LINE AI fueron sometidos a revisión experta por académicos especializados en cada área y por comisiones de evaluación curricular institucionales. Se registraron métricas de tiempo de diseño, conformidad con regulaciones, coherencia de la propuesta curricular, y satisfacción de expertos evaluadores. Se compararon los resultados con procesos tradicionales previos

documentados institucionalmente. La validación incluyó análisis de alineamiento entre competencias genéricas, competencias específicas, resultados de aprendizaje, contenidos y estrategias evaluativas. Adicionalmente, como elemento de validación externa, se incorporó la revisión de dos expertos independientes en diseño curricular pertenecientes a otras instituciones de educación superior ecuatorianas (Universidad Central del Ecuador y Escuela Superior Politécnica del Litoral), quienes evaluaron de forma ciega dos de los programas generados por LINE AI utilizando la misma rúbrica de evaluación. Sus puntuaciones fueron integradas al análisis comparativo para triangular los hallazgos obtenidos internamente. Asimismo, la conformidad regulatoria de los programas fue verificada independientemente por los organismos del Consejo de Educación Superior durante el proceso oficial de aprobación de carreras.

Tabla 3

Fases del desarrollo e implementación del sistema LINE AI

Fase	Actividades	Resultado
Fase 1	Análisis comparativo de modelos de IA (GPT-4, Claude, Gemini, DeepSeek). Evaluación según criterios: procesamiento, costo, coherencia, manejo normativo	Selección de DeepSeek como modelo central por relación costo-calidad superior
Fase 2	Diseño de arquitectura con cinco capas: normativa, datos, análisis comparativo, IA/PLN, interacción. Stack: Next.js, Prisma, SQLite, DeepSeek API	Arquitectura escalable y modular con integración clara de componentes
Fase 3	Desarrollo de capacidades: procesamiento de pertinencia, generación de instrumentos, análisis comparativo de currículas, generación de mallas, diseño microcurricular, conformidad normativa CES	Sistema funcional e integrado con todas las capacidades operativas y conformidad normativa
Fase 4	Validación con programas reales. Evaluación experta en coherencia, validez disciplinar, alineamiento pedagógico. Comparación con procesos tradicionales en tiempo, calidad, conformidad	Validación positiva con aprobación de programas generados en primera instancia por comisiones evaluadoras (véase sección de Resultados para datos cuantitativos detallados)

Fuente: elaboración propia.

Consideraciones éticas fueron centrales en el diseño del sistema. LINE AI opera estrictamente como herramienta de apoyo a la toma de decisiones (human-in-the-loop), preservando la autoridad de los comités académicos y órganos colegiados institucionales. No se toman decisiones finales de aprobación o rechazo curricular sin intervención humana experta. El manejo de datos sigue protocolos institucionales de confidencialidad y seguridad. La utilización de modelos de IA es transparente y auditable, permitiendo que cualquier miembro de la comunidad académica pueda entender cómo el sistema llegó a una recomendación específica. Se mantienen registros completos de cada iteración y se documenta la trazabilidad de decisiones.

RESULTADOS

LINE AI demostró capacidades sobresalientes en la integración de la cadena completa de diseño curricular, desde análisis de pertinencia hasta la generación de estructuras microcurriculares. El sistema fue capaz de procesar documentación de estudios de pertinencia, extraer necesidades de formación, analizar currículas homólogas tanto nacionales como internacionales, generar propuestas de malla curricular coherentes, y producir syllabus detallados para cada asignatura. Cada componente

se integró en un flujo de trabajo continuo que mantiene consistencia a través de todas las etapas de diseño. La plataforma también generó automáticamente reportes técnicos formales cumpliendo estándares institucionales de documentación requeridos para aprobación por organismos regulatorios ecuatorianos.

Respecto al análisis comparativo de modelos de inteligencia artificial, DeepSeek exhibió desempeño superior en procesamiento de textos normativos académicos y generación de propuestas curriculares coherentes. En evaluación ciega donde expertos académicos comparaban respuestas de diferentes modelos sin conocer su origen, DeepSeek obtuvo puntuaciones consistentemente altas en dimensiones de precisión conceptual, adherencia a estándares pedagógicos, y viabilidad institucional de propuestas. El análisis costo-efectividad, basado en precios oficiales de las APIs de cada proveedor consultados en enero de 2026 (OpenAI, 2026; Anthropic, 2026; Google Cloud, 2026; DeepSeek, 2026), reveló que DeepSeek operaba a un costo promedio de USD 0.0021 por consulta curricular, frente a USD 0.0066 de GPT-4 (68% menor) y USD 0.0038 de Claude (45% menor), mientras mantenía calidad comparable o superior en el contexto educativo específico (véase Tabla 4). Esta ventaja financiera fue determinante para la viabilidad de uso a gran escala en una institución con restricciones presupuestarias.

Tabla 4

Comparación de costos operativos entre modelos de IA (precios consultados en enero de 2026)

Modelo	Costo/consulta (USD)	Costo mensual est. (USD)	Calidad ponderada (/10)	Fuente y fecha
DeepSeek	0.0021	63.00	8.4	deepseek.com, ene. 2026
GPT-4	0.0066	198.00	8.1	openai.com, ene. 2026
Claude	0.0038	114.00	7.9	anthropic.com, ene. 2026
Gemini	0.0029	87.00	7.5	cloud.google.com, ene. 2026

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de optimización de tiempo fueron particularmente significativos. Procesos tradicionales de diseño curricular en Universidad Estatal Amazónica registraban un tiempo que se extendía por varios meses desde el inicio del estudio de pertinencia hasta la aprobación final de la malla curricular. Con LINE AI, este mismo proceso se completó en 2-4 semanas, representando una reducción de aproximadamente 85-90% del tiempo requerido. Esta aceleración se logró sin que se comprometiera la calidad de las propuestas; de hecho, todos los programas generados a través del sistema fueron aprobados en primera instancia por comisiones evaluadoras, indicando coherencia robusta en las propuestas. El tiempo ahorrado permitió que los académicos se enfocaran en aspectos estratégicos de diseño curricular en lugar de tareas administrativas rutinarias.

La conformidad regulatoria fue alcanzada al 100% en todos los programas generados. El sistema fue diseñado con verificaciones integradas que validan la alineación con el Reglamento de Régimen Académico (CES, 2022) y el Reglamento de Armonización de Títulos (CES, 2023), asegurando que: la distribución de créditos sigue los estándares especificados por cada campo de estudio, la estructura de formación mantiene la proporción requerida entre componentes de formación general, especialización y práctica, y la secuenciación de prerrequisitos respeta lógicas pedagógicas cognitivas. Los organismos regulatorios ecuatorianos que evaluaron los programas constataron

cumplimiento completo de normativa, eliminando así una fuente tradicional de rechazo o solicitud de revisiones que prolongaba procesos.

En la validación mediante evaluación experta, los resultados fueron altamente positivos. Académicos especialistas en cada disciplina evaluaron las propuestas curriculares generadas por LINE AI en dimensiones de: validez disciplinar, relevancia para la profesión, coherencia pedagógica, y alineamiento entre competencias, resultados de aprendizaje y estrategias evaluativas. La puntuación promedio en una escala de 1-10 fue de 8.7, indicando una aprobación fuerte. La Tabla 5 presenta las puntuaciones desagregadas por dimensión de evaluación y por programa académico analizado. Evaluadores expresaron sorpresa positiva respecto a la calidad de análisis de pertinencia integrado, la pertinencia de competencias sugeridas, y la viabilidad de las propuestas curriculares. Algunos comentarios resaltaron la capacidad del sistema de considerar tendencias contemporáneas en la disciplina que frecuentemente se omitían en procesos manuales. A modo ilustrativo, la Tabla 6 presenta un fragmento de syllabus generado por LINE AI para la asignatura Fundamentos de Programación del programa de Tecnología de la Información, evidenciando el nivel de detalle y coherencia pedagógica de los productos del sistema.

Tabla 5

Puntuaciones desagregadas por dimensión de evaluación y programa académico (escala 1-10)

Dimensión	Tecnología Info.	Sostenib. Amb.	Salud Digital	Gestión Neg.	Promedio
Validez disciplinar	8.9	8.5	8.8	8.6	8.7
Relevancia profesional	9.0	8.7	8.6	8.8	8.8
Coherencia pedagógica	8.6	8.4	8.5	8.3	8.5
Alineamiento competencias-RA	8.8	8.6	8.7	8.5	8.7
Conformidad regulatoria	9.2	9.0	9.1	9.0	9.1
Promedio por programa	8.9	8.6	8.7	8.6	8.7

Tabla 6

Ejemplo de output del sistema LINE AI: fragmento de syllabus generado para el programa de Tecnología de la Información

Componente	Contenido generado por LINE AI
Asignatura	Fundamentos de Programación
Código	TI-101
Créditos	4 (3 teóricos + 1 práctico)
Semestre	Primero
Resultado de aprendizaje	Desarrolla soluciones algorítmicas a problemas computacionales aplicando principios de lógica de programación y estructuras de control
Competencia asociada	CE1: Diseña e implementa soluciones de software aplicando fundamentos de ingeniería
Contenidos mínimos	Algoritmos y pseudocódigo; Variables y tipos de datos; Estructuras de control; Funciones y modularidad; Arreglos y cadenas; Introducción a POO
Estrategia evaluativa	Proyectos prácticos (40%), Exámenes parciales (30%), Laboratorios (20%), Participación (10%)
Prerrequisitos	Ninguno
Bibliografía base	Deitel, P. y Deitel, H. (2020). Cómo programar en Python. Pearson

Fuente: elaboración propia.

El sistema continúa evolucionando mediante integración de retroalimentación de cada ciclo de implementación. Con cada nuevo programa curricular diseñado, LINE AI aprende patrones, mejora sus recomendaciones, y se mantiene actualizado con cambios regulatorios ecuatorianos. Se han diseñado e implementado exitosamente programas en campos de tecnología de la información, sostenibilidad ambiental, salud digital, y gestión de negocios. El acervo de casos de uso creciente permite al sistema generalizar mejor y proporcionar recomendaciones cada vez más contextualizadas a la realidad amazónica ecuatoriana.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio respaldan firmemente la hipótesis de que el diseño curricular asistido por IA representa un cambio de paradigma en la gestión académica de educación superior. Los hallazgos se alinean con tendencias ampliamente reportadas en literatura sobre transformación digital de universidades (Zawacki-Richter et al., 2019; Crompton y Burke, 2023; Bond et al., 2024). Sin embargo, la presente investigación avanza más allá de investigaciones previas al demostrar no solo que IA puede estar involucrada en procesos de diseño curricular, sino que puede hacerlo de manera integrada considerando contexto normativo específico, manteniendo control académico, y reduciendo dramáticamente tiempos de implementación sin sacrificar calidad. La integración holística de múltiples funciones curriculares en un único sistema coherente distingue a LINE AI de soluciones parciales reportadas en literatura previa.

La selección de DeepSeek como modelo central de IA merece análisis específico. La decisión reflejó principios de ingeniería pragmática: elegir herramientas que cumplan requerimientos funcionales a costo sostenible. Para instituciones de educación superior en América Latina que enfrentan restricciones presupuestarias crónicas, esta consideración es crítica. Nuestros resultados sugieren que el mejor modelo de IA para fines educativos no es necesariamente el más sofisticado o costoso, sino aquel que mejor se adapta al contexto institucional específico. Este hallazgo tiene implicaciones para policy makers educativos en la región, sugiriendo que la accesibilidad económica de soluciones basadas en IA puede ser expandida significativamente mediante selección estratégica de tecnologías (Gallegos et al., 2024).

El diseño de LINE AI como sistema human-in-the-loop responde a preocupaciones legítimas sobre opacidad algorítmica (algorithmic explainability). A diferencia de sistemas caja negra que generan recomendaciones sin explicación, LINE AI mantiene transparencia en cada etapa, permitiendo que expertos académicos comprendan y validen razonamientos del sistema. Esta aproximación alinea con literatura emergente sobre IA responsable en educación (Morales y García, 2024; Gallent-Torres et al., 2023). Mediante preservar agencia académica, el sistema evita una trampa común en tecnologías educativas: automatización que reemplaza experticia profesional. En su lugar, amplifica capacidades de académicos permitiéndoles procesar más información, considerar más perspectivas comparativas, y tomar decisiones mejor informadas.

La reducción dramática de tiempo en el diseño curricular (85-90%) tiene implicaciones estratégicas profundas. Tradicionalmente, las currículas reflejaban decisiones tomadas meses o años atrás, frecuentemente desalineadas con realidades del mercado laboral contemporáneas. LINE AI permite que las universidades sean significativamente más responsivas. Cuando emergencias educativas surgen (como la necesidad de profesionales en ciberseguridad tras incidentes de seguridad nacional, o demanda súbita de especialistas en energías renovables), las instituciones pueden responder rápidamente. Esta agilidad conecta con literatura sobre currículas vivas (living curriculum) que reconoce que el conocimiento y demandas laborales cambian continuamente, requiriendo sistemas académicos adaptables (Smith, 2023; Ferns, 2022). El caso de LINE AI demuestra que IA puede ser un catalizador de esta adaptabilidad.

La presente investigación reconoce varias limitaciones que deben considerarse en interpretación de resultados. Primero, la validación se realizó principalmente en Universidad Estatal Amazónica; generalización a otros contextos institucionales requiere investigación adicional. La cultura académica, disponibilidad de datos de pertinencia, y marcos regulatorios pueden variar significativamente entre instituciones, potencialmente afectando la eficacia de LINE AI. Segundo, la dependencia en DeepSeek como modelo central crea potencial riesgo de vendor lock-in; cambios en disponibilidad o políticas de este proveedor podrían afectar operaciones. Tercero, la evaluación de impacto de calidad curricular requiere estudios longitudinales siguiendo cohortes de estudiantes a través de su formación académica. Cuarto, la efectividad del sistema depende críticamente de la calidad de datos de entrada, estudios de pertinencia mal diseñados resultan en salidas deficientes. Estas limitaciones sugieren direcciones valiosas para investigación futura.

CONCLUSIÓN

Este estudio demuestra la viabilidad y efectividad de LINE AI como aproximación al diseño curricular asistido por inteligencia artificial en educación superior. El sistema integra exitosamente análisis comparativo de currículas existentes, aprendizaje automático para generación de propuestas, conformidad con la normativa del CES ecuatoriano, y preservación de agencia académica a través de arquitectura human-in-the-loop. Los resultados cuantitativos muestran reducciones dramáticas en tiempo de diseño (85-90%) manteniendo estándares de calidad validados por expertos. Los resultados cualitativos documentan aprobación académica fuerte de programas generados, reconocimiento de coherencia curricular, y satisfacción con integración de análisis de pertinencia. La conformidad regulatoria al 100% confirma que sistemas basados en IA pueden ser diseñados para respetar frameworks normativos complejos.

La aportación principal de este trabajo es la consolidación de un proceso que históricamente toma meses o años en un período comprimido de días o semanas, sin comprometer calidad académica ni autonomía de órganos de decisión colegiados. LINE AI representa un avance significativo en operacionalización de IA para educación, moviendo más allá de experimentación académica hacia implementación institucional real. La arquitectura del sistema permite escalabilidad a otras instituciones de educación superior ecuatorianas que enfrentan desafíos similares de respuesta lenta a cambios de demanda laboral y necesidad de conformidad con normativa nacional. El trabajo también demuestra que la selección estratégica de tecnologías según contexto institucional (especialmente considerando viabilidad económica) puede democratizar el acceso a soluciones basadas en IA en regiones con restricciones presupuestarias.

Futuras líneas de investigación deben explorar: (1) evaluación longitudinal del impacto de currículas diseñadas por LINE AI sobre desempeño estudiantil, retención, y empleabilidad de graduados; (2) expansión del sistema a otros contextos institucionales con adaptaciones necesarias para diferentes culturas académicas y marcos regulatorios; (3) integración de fuentes de datos adicionales como analítica de mercado laboral en tiempo real y tracking de trayectorias de graduados; (4) desarrollo de funcionalidades colaborativas que permitan diseño curricular inter-institucional y compartición de propuestas entre universidades; (5) investigación sobre impacto de uso de IA en diseño curricular por competencias y disposiciones de académicos que trabajan con sistemas como LINE AI. El potencial de sistemas inteligentes para transformar procesos educativos fundamentales permanece ampliamente inexplorado, y el presente trabajo abre oportunidades significativas para futuras investigaciones.

REFERENCIAS

Arcinas, M. M. (2022). Course recommendation systems using machine learning in higher education. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(3), 112–125.

Biggs, J., y Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press.

Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., y Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>

Chen, L., Chen, P., y Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: a review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

Cisneros Zumba, N. B., Valladares Cisneros, M. G., Venegas Quintana, O., y Chala Jaramillo, F. J. (2025). Uso de inteligencia artificial en la gestión académica y administrativa para el fortalecimiento institucional en la educación superior. *Revista Social Fronteriza*, 5(2), e–691. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(2\)691](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)691)

Consejo de Educación Superior. (2022). Reglamento de Régimen Académico (codificación vigente a partir del 16 de septiembre de 2022). República del Ecuador. <https://www.ces.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Reglamento-de-Re%CC%81gimen-Acade%CC%81mico-vigente-a-partir-del-16-de-septiembre-de-2022.pdf>

Consejo de Educación Superior. (2023). Reglamento de armonización de la nomenclatura de títulos profesionales y grados académicos que confieren las instituciones de educación superior del Ecuador (RPC-SE-02-No.021-2023). República del Ecuador. https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3/Reglamento_Armonizaci%C3%B3n_nomenclatura_T%C3%ADtulosProfesionales_GradosAcad%C3%A9micos.pdf

Crompton, H., y Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

De Silva, L. M. H. (2020). Curriculum analytics: a systematic review and adoption study. *Higher Education Research & Development*, 39(4), 721–738.

Delcker, J. (2022). Text mining as an instrument for curriculum analysis in vocational education. *Journal of Vocational Education & Training*, 74(2), 245–263.

Esteban Toscano, A. (2023). Hybrid multi-criteria approaches for elective course recommendation using genetic optimization. *Expert Systems with Applications*, 215, 119362.

Ferns, S. (2022). Curriculum mapping for employability and work-readiness. *Studies in Higher Education*, 47(8), 1623–1640.

Gallegos, M. del C. J., Chisag, W. D. A., Valencia, D. A. Z., y Saltos, N. E. C. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la educación superior: percepciones de alumnos y profesores sobre el uso de IA en el aprendizaje y la evaluación. *Reincisol*, 3(6), 7008–7033. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)7008-7033](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)7008-7033)

Gallent-Torres, C., Zapata González, A., y Ortego Hernando, J. L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE*, 29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>

Gallent-Torres, C., Romero, B. A., Adillón, M. V., y Foltýnek, T. (2024). Inteligencia artificial en educación: entre riesgos y potencialidades. *Práxis Educativa*, 19, e23760. <https://doi.org/10.5212/praxeduc.v.19.23760.083>

García-Peñalvo, F. J. (2023). The perception of artificial intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: disruption or panic? *Education in the Knowledge Society*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>

Hernández-Campos, M. (2021). Curriculum analytics for assessing learning outcomes: a design-based research approach. *Computers & Education*, 167, 104187.

Leones Zambrano, W. P., Macias Bazurto, L., Pilla Zuniga, W. I., y Fernández Sánchez, E. G. (2024). Diseño estratégico de APIs escalables y seguras para la integración de sistemas y aplicaciones. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(5), 101.

López Zambrano, J., Lara, J. A., y Romero, C. (2022). Comparison of predictive models with balanced classes using the SMOTE method for the forecast of student dropout in higher education. *Electronics*, 11(3), 457. <https://doi.org/10.3390/electronics11030457>

Morales, N. O., y García, P. A. O. (2024). Aplicación de modelos de inteligencia artificial en pruebas estandarizadas para la optimización del rendimiento académico en educación superior. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1605>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Palacios Bustamente, R. E., Saltos Carguaquispe, M. H., y Vera López, H. T. (2025). Inteligencia artificial, políticas educativas e innovación en la transformación de la educación superior en Ecuador: una revisión sistemática (2015–2025). *Polo del Conocimiento*.

Pelicano Piris, N. (2023). Human-in-the-loop approaches for educational data mining and machine teaching. *Educational Technology Research and Development*, 71(4), 1567–1589.

Posner, G. J. (2004). *Analyzing the curriculum* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Ramírez Téllez, A., Fonseca Ortiz, L. M., y Triana Domínguez, F. C. (2024). Inteligencia artificial en la administración universitaria: una visión general de sus usos y aplicaciones. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 47(2), e353620. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v47n2e353620>

Riofrio Sarmiento, E. S., Robles Soto, A. A., Moran Angulo, C. A., y Jaramillo Chimbo, D. P. (2025). Innovación digital y evolución organizacional en la educación superior: uso de inteligencia artificial en la gestión académica y administrativa. *Reincisol*, 4(7), 2213–2235. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)2213-2235](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)2213-2235)

Ruiz Muñoz, G. F., Vasco Delgado, J. C., y Alvear Dávalos, J. M. (2024). Inteligencia artificial y gobernanza en la gestión académica y administrativa de la educación superior. *Revista Social Fronteriza*, 4(6), e508. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(6\)508](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(6)508)

Smith, C. (2023). The living curriculum: assurance of graduate attributes through continuous validation. *Teaching in Higher Education*, 28(5), 1045–1062.

Wiggins, G. P., y McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). ASCD.

Zambrano, P. L., Bazurto, L. M., Bazurto, G. M., y Llerena, T. R. (2025). El desarrollo de interfaces de programación de aplicaciones (APIs) dinamiza el acceso a contenidos en plataformas de educación virtual. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(2), 3039–3047. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3816>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 