

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,
Volumen 10, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2

MODELO UNIVERSITARIO DE TUTORÍA INTELIGENTE ADAPTATIVA (MUT-IA): UN ECOSISTEMA EDUCATIVO BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

**ADAPTIVE INTELLIGENT TUTORING UNIVERSITY MODEL
(MUT-IA): AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED
EDUCATIONAL ECOSYSTEM**

Ismael Martínez Bonilla

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México

Esperanza Guarneros Reyes

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México

Arturo Silva Rodríguez

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2.23160

Modelo Universitario de Tutoría Inteligente Adaptativa (Mut-IA): Un Ecosistema Educativo Basado en Inteligencia Artificial

Ismael Martínez Bonilla¹

ismael.m.bonilla@iztacala.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6553-3348>

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
México

Esperanza Guarneros Reyes

esperanzagr@iztacala.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2955-5814>

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
México

Arturo Silva Rodríguez

arturomeister@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6757-2279>

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
México

RESUMEN

Los Sistemas de Tutoría Inteligente se han implementado en la educación principalmente para el apoyo del estudiantado, pero aún presentan rigidez, costos elevados y baja integración de dimensiones emocionales y administrativas, además de enfocarse solamente en el estudiante y dejando al docente en los sistemas de tutoría. El objetivo de este artículo es presentar una propuesta arquitectónica del Modelo Universitario de Tutoría Inteligente Adaptativa (Mut-IA), una propuesta que articula Inteligencia Artificial Generativa, procesamiento de lenguaje natural (PLN), modelos de lenguaje a gran escala (LLM) e ingeniería de prompts para ofrecer acompañamiento integral a estudiantes y profesores. La metodología se fundamentó en un enfoque teórico-propositivo sustentado en revisión documental que incluyó tres fases: fundamentación tecnológica, diseño conceptual del modelo y construcción del flujo operativo. Los resultados en la fase de fundamentación tecnológica, muestran limitaciones de los sistemas de tutoría inteligente, destacando la necesidad de superar la rigidez de contenidos y la escasa personalización en tiempo real. En la fase de diseño conceptual, se consolidó la arquitectura del Mut-IA a partir de cuatro dimensiones clave (aprendizaje, pedagógica, afectiva y administrativa), vinculadas con los universos del aprendizaje (actitudinal, conocer, disciplinar y ser) para garantizar diagnósticos integrales. Finalmente, en la fase de implementación y funcionamiento, se explica el desarrollo del tutor. Se concluye que Mut-IA constituye un ecosistema escalable, inclusivo y adaptable, con potencial de aplicarse en distintos niveles educativos, áreas disciplinares y alineada con los desafíos de la educación superior contemporánea

Palabras clave: sistemas de tutoría inteligente, inteligencia artificial generativa, modelos de lenguaje extensos, ingeniería de prompts, ecosistemas de aprendizaje personalizado

¹ Autor principal.

Correspondencia: ismael.m.bonilla@iztacala.unam.mx

Adaptive Intelligent Tutoring University Model (Mut-IA): An Artificial Intelligence-Based Educational Ecosystem

ABSTRACT

Higher education faces challenges stemming from student diversity, globalization, and the limitations of traditional tutoring models, which often provide uniform responses that are poorly adapted to individual needs. In this context, intelligent tutoring systems have made progress, yet they continue to exhibit rigidity, high costs, and limited integration of emotional and administrative dimensions. The objective of this article is to present the Adaptive Intelligent Tutoring University Model (Mut-IA), an innovative proposal that integrates generative artificial intelligence, natural language processing (NLP), large language models (LLMs), and prompt engineering to provide comprehensive support. The methodology was based on a theoretical–propositional approach grounded in a documentary review, structured into three phases: technological foundation, conceptual model design, and operational flow construction. Results from the technological foundation phase revealed limitations in intelligent tutoring systems, highlighting the need to overcome rigid content and the lack of real-time personalization. In the conceptual design phase, the architecture of Mut-IA was consolidated around four key dimensions (learning, pedagogical, affective, and administrative), linked to the universes of learning (attitudinal, knowing, disciplinary, and being) to ensure integral diagnoses. Finally, in the operational functioning phase, a scheme of the tutor’s cyclical flow was developed. It is concluded that Mut-IA constitutes a scalable, inclusive, and adaptable ecosystem, with potential to be applied across different educational levels and disciplinary areas, while aligning with the contemporary challenges of higher education

Keywords: intelligent tutoring systems, generative artificial intelligence, large language models, prompt engineering, personalized learning ecosystems

*Artículo recibido 20 febrero 2026
Aceptado para publicación: 29 marzo 2026*



INTRODUCCIÓN

La educación superior ha experimentado una transformación exponencial en los últimos años, no solo debido a los avances tecnológicos, sino a factores como la globalización, la diversidad estudiantil y de la necesidad de encontrar nuevos enfoques que atiendan las nuevas demandas de enseñanza-aprendizaje de estudiantes y profesores. Los modelos tradicionales e incluso los nuevos modelos educativos, se han centrado especialmente en la docencia presencial o en línea, pero bajo una instrucción uniforme por parte del docente o del estudiante, mostrando limitaciones ante los ritmos, estilos de aprendizaje y contextos de los estudiantes, especialmente en los programas universitarios (Jung, 2024). Esto demanda nuevos enfoques educativos que integren modalidades mixtas, sistemas de acompañamiento tecnológicos adaptativos y tutorías especializadas para garantizar calidad, flexibilidad y pertinencia de las instituciones (Jung, 2024).

En este escenario la tutoría académica, emerge como un elemento clave para responder a estas demandas. En estas tutorías, los estudiantes buscan orientación y retroalimentación constante e inmediata, soporte académico adaptado a su situación y apoyo para realizar, tareas, trabajos o resolver exámenes complejos, entre otras actividades. Investigaciones recientes como las de Wakelin (2021), han demostrado que las tutorías tradicionales con humanos, no satisfacen completamente las necesidades de los estudiantes, especialmente cuando el número de alumnos es elevado y los recursos humanos limitados. Boulton (2023), menciona que, aunque la tutoría académica humana cumple un rol importante en el acompañamiento estudiantil, enfrenta desafíos como la falta de claridad en el rol del tutor ya que genera confusión y reduce la efectividad del apoyo, la falta de capacitación en la formación de tutores, la carga de trabajo de los mismos, la burocracia universitaria entre otros factores.

Ante estas limitaciones, la tecnología ha comenzado a ofrecer alternativas viables para complementar y ampliar el alcance de la tutoría tradicional con nuevas arquitecturas que integren tecnología, y nuevas estrategias pedagógicas, garantizando calidad y atención individualizada. En consecuencia, se han desarrollado Sistemas de Tutoría Inteligente y Sistemas de Tutoría Robótica con la finalidad de atender estas demandas y permitir que los profesores amplíen su capacidad de atención al estudiante sin requerir intervención constante e inmediata, ya que tienen la finalidad además de brindar acompañamiento personalizado y adaptativo (Liu, et al, 2025).



Estos Sistemas de Tutoría Inteligente (STI) han incorporado algoritmos basándose en 3 principales dominios: ciencias de la computación (inteligencia artificial), pedagogía (recursos adicionales) y psicología cognitiva (métodos de análisis en los diferentes procesos cognitivos, adaptándose al estudiante para que tenga un determinado material, un nivel de interacción adecuado, así como explicación y retroalimentación personalizada (Laureano y Arriaga, 2001).

Así mismo, la literatura reciente reporta que la mayoría de estos tutores inteligentes están orientados al apoyo estudiantil, destacando su utilidad para sostener práctica guiada, retroalimentación y acompañamiento académico en tiempo real (Du & Daniel, 2024), así como evidencia sobre IA generativa como asistente del profesorado, especialmente en tareas de diseño instruccional, mejora de instrucciones y control de calidad de la retroalimentación mediante prompts y supervisión experta (Lee & Palmer, 2025; Jacobsen et al., 2025).

Aunque estos sistemas han demostrado beneficios, su potencial se amplía con los avances de la Inteligencia Artificial Generativa, el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) y los Modelos de Lenguaje a Gran Escala (LLM por sus siglas en inglés), los cuales abren una oportunidad para transformar el panorama de los tutores inteligentes. En este artículo, Mut-IA se concibe desde el inicio como un modelo de tutoría universitaria dirigido tanto a estudiantes como a docentes, ya que busca apoyar no solo el aprendizaje del alumno, sino también la toma de decisiones pedagógicas y la gestión académica del profesorado dentro de un ecosistema institucional. El PLN, en particular, permite a los sistemas educativos comprender no solo el contenido de los mensajes, sino también el tono, la intención y las emociones; es decir, una inteligencia que entiende, interpreta y genera lenguaje parecido al humano. Asimismo, los modelos LLM (García-Méndez et al., 2024) son herramientas con capacidad de generar y comprender texto, lo que los vuelve pertinentes para sostener interacciones educativas orientadas a objetivos.

Es gracias a estos modelos que en los últimos años se han desarrollado tutores académicos/educativos inteligentes capaces de generar preguntas, explicaciones y retroalimentación adaptativa en tiempo real (Luckin et al., 2022), como es el caso de modelos GPT-3 y GPT-4, ya que utilizan PLN y LLM (OpenAI, 2023). Sin embargo, una limitación frecuente es que muchas soluciones se centran casi exclusivamente en el estudiante, dejando en segundo plano el papel del docente como mediador pedagógico y usuario



clave del sistema, así como las necesidades institucionales asociadas a la organización académica. En línea con ello, numerosos tutores educativos se enfocan en el acompañamiento académico, dejando de lado la respuesta emocional del estudiante (Xiao et al., 2024) y el soporte administrativo (trámites y logística escolar) (Sajja et al., 2023).

Mut-IA aborda explícitamente esta brecha integrando a estudiantes y docentes como usuarios del tutor, de modo que el estudiante reciba acompañamiento académico, afectivo y administrativo, mientras que el docente obtenga apoyo para orientar la planeación, la selección de estrategias didácticas y el seguimiento de procesos académicos. En este sentido, la integración de estas dimensiones en el contexto universitario es relevante porque el estudiante es un ser multidimensional y la falta de apoyo logístico o emocional puede afectar gravemente el rendimiento y la retención a largo plazo (Sa-ad et al. 2025). De forma complementaria, la inclusión del docente en el diseño del tutor resulta crítica para asegurar la pertinencia pedagógica y uso responsable de la información, así como para apoyar al docente en sus tareas día a día.

Estas limitaciones son aún más importantes en áreas relacionadas con psicología, educación o ciencias sociales, donde docentes y facultades suelen carecer de conocimientos y experiencia técnica sobre cómo aprovechar, construir o diseñar un tutor inteligente (Zawacki-Richter et al., 2019); a ello se suma la falta de recursos económicos, la poca infraestructura (principalmente en universidades públicas) y el escaso interés por contratar o colaborar con expertos tecnológicos.

Frente a este panorama de limitaciones técnicas, pedagógicas y económicas, se plantea el desarrollo del Modelo Universitario de Tutoría Inteligente Adaptativa (Mut-IA), concebido como un ecosistema integral que aborda de forma simultánea las dimensiones académicas, afectiva, y administrativa dentro del proceso educativo. El Modelo Mut-IA integra en un único entorno conversacional: la tutoría académica, el seguimiento emocional y el soporte administrativo, articulados en cuatro dimensiones interdependientes que operan de manera simultánea y multidisciplinar: dimensión de aprendizaje (qué contenidos se presentan), dimensión pedagógica (cómo y con qué estrategias se presentan los contenidos), dimensión afectiva (detección de emociones) y dimensión administrativa (gestión de trámites, plazos y logística académica). Esta estructura garantiza un acompañamiento holístico e integral, que aborda de forma coordinada todos los aspectos del entorno escolar universitario.



El modelo no es estático, sino que se adapta en tiempo real mediante modelos y herramientas y LLM y PLN, ajustando la complejidad del contenido, el ritmo y el formato de acuerdo con el desempeño del estudiante en un entorno de tutoría virtual. Por un lado, el PLN permite al sistema comprender, interpretar y generar respuestas coherentes en lenguaje humano, gestionando desde consultas académicas hasta solicitudes administrativas con precisión contextual (Lachimipriya, et al. (2024). Por su parte, el LLM, entrenado con grandes volúmenes de información y dotado de capacidades de generación adaptativa, posibilita diálogos fluidos, respuestas personalizadas y un acompañamiento académico-afectivo que emula la interacción humana (Lachimipriya et al., (2024).

Además, el diseño del tutor Mut-IA se fundamenta en ingeniería de prompts como estrategia central para configurar, dirigir y optimizar sus respuestas, permitiendo que la interacción sea altamente controlada y orientada a objetivos académicos específicos. La finalidad es guiar al modelo para que genere respuestas específicas, coherentes y de alta calidad ajustadas a la intención del estudiante. Esto actúa como un puente entre la intención humana y la respuesta de la IA Generativa, y abarca desde la elección precisa de palabras hasta técnicas más complejas como la provisión de contexto, estilo, rol, ejemplos, entre otros (Sahoo, 2024). Asimismo, la adaptación y el entrenamiento continuo del tutor se llevará a cabo a través de prompts generados por el propio estudiante, lo que fomenta una retroalimentación directa y personalizada. Otra importancia de este tutor es que está especialmente orientado a escuelas donde el acceso a herramientas tecnológicas y a capacitación docente es limitado, insuficiente o con áreas con menor familiaridad en el uso de inteligencia artificial. Su diseño permite ajustar el modelo a una base pedagógica y educativa sólida, facilitando que, incluso con conocimientos técnicos mínimos, los estudiantes puedan obtener resultados de alta calidad, en este sentido, Mut-IA no solo democratiza el acceso a la tutoría inteligente, sino que también se convierte en un catalizador para mejorar la calidad educativa en cualquier contexto diferente a las áreas computacionales como ciencias sociales, humanidades, medicina, entre otras. Es por ello, que el objetivo de este artículo es presentar el Modelo Universitario de Tutoría Inteligente Adaptativa (Mut-IA) como una propuesta innovadora que, mediante la integración de IA Generativa, procesamiento de lenguaje natural e ingeniería de prompts, ofrece un acompañamiento académico, administrativo y afectivo personalizado para estudiantes y docentes, respondiendo a los nuevos desafíos de la educación superior.



METODOLOGÍA

El presente modelo se desarrolla bajo una metodología teórico–propositiva, sustentada en una revisión documental de alcance con síntesis integrativa, cuya finalidad es construir y sustentar una propuesta (en este caso, un modelo) basada en evidencia teórica y análisis crítico (Avan y White, 2001). Para transparentar el proceso de análisis, el procedimiento se organizó en tres fases: (1) fundamentación teórica y tecnológica mediante revisión documental y sistematización de hallazgos; (2) diseño conceptual del modelo a partir de los hallazgos y requisitos derivados; y (3) construcción del esquema de funcionamiento y flujo operativo del modelo.

2.1 Fase 1. Fundamentación teórica y tecnológica

La fundamentación del modelo Mut-IA se construyó a partir de una revisión documental de literatura publicada entre 2020 y 2025, que incluyó artículos de investigación, documentos institucionales y guías internacionales. La búsqueda se realizó en bases y repositorios como Google Scholar, SciELO, Redalyc, ERIC, Dialnet, Scopus y PubMed, con el objetivo de identificar avances en sistemas de tutoría inteligente y tutores conversacionales basados en IA/IA generativa, reconocer limitaciones reportadas y valorar tecnologías con viabilidad de implementación en contextos de recursos limitados. Se incluyeron documentos en inglés y español, empleando palabras clave centrales como generative artificial intelligence in education, AI tutoring systems, inteligencia artificial generativa educación, IA tutoría inteligente y AI in education, además de términos complementarios como intelligent tutoring systems, large language models in education, NLP in education, adaptive learning with AI, procesamiento de lenguaje natural educación, modelos de lenguaje extensos en educación, aprendizaje adaptativo con IA y sistemas conversacionales educativos.

Para la selección y sistematización se definieron criterios explícitos. Criterios de inclusión: (a) documentos 2020–2025; (b) estudios o marcos conceptuales sobre tutoría inteligente, chatbots educativos y LLM/PLN aplicados a educación superior o contextos universitarios; (c) trabajos que describieran componentes de personalización/adaptación (p. ej., diagnóstico, perfilado, retroalimentación, apoyo afectivo o soporte administrativo); y (d) evidencia o argumentación explícita sobre alcances, limitaciones o retos de implementación. Criterios de exclusión: (a) textos sin relación con educación o tutoría; (b) notas de opinión sin sustento metodológico; (c) duplicados; y (d)



publicaciones sin acceso a texto completo cuando ello impedía la extracción de variables relevantes. En la fase de identificación, la búsqueda inicial finalizó con 1169 documentos.

El proceso siguió una lógica de cribado en tres etapas: (1) eliminación de duplicados (322), (2) revisión por título y resumen para verificar pertinencia (excluidos 442), (3) lectura a texto completo para confirmar criterios y extraer información (excluidos 370; 240 por falta de acceso a texto completo y 130 por no aportar variables relevantes para el modelo). En la fase de inclusión, el corpus final quedó integrado por 35 documentos. Finalmente, los documentos se agruparon en las cuatro dimensiones del Mut-IA (aprendizaje, pedagógica, afectiva y administrativa). Esto permitió derivar brechas y requisitos de diseño que fundamentan la propuesta del modelo.

2.2 Fase 2. Diseño conceptual del modelo

En esta fase se desarrolló la arquitectura general del Modelo Universitario de Tutoría Inteligente Adaptativa (Mut-IA), integrando cuatro dimensiones: aprendizaje, pedagógica, afectiva y administrativa. Cada dimensión fue definida a partir de los hallazgos de la Fase 1, especificando su propósito, alcances y tipo de apoyos susceptibles de ser abordados por un tutor con IA. Además, el modelo se articuló con el ecosistema de evaluación adaptativa que integra los cuatro universos propuestos por Guarneros et al. (2025): Universo del Conocer, Universo del Ser, Universo Disciplinar y Universo de Alcance, con el fin de sostener diagnósticos y apoyos personalizados. Finalmente, se definió un núcleo central basado (Prompt Maestro de ChatGPT), capaz de ajustar su respuesta según perfil, nivel de avance y necesidades específicas de estudiantes o docentes.

2.3 Fase 3. Desarrollo y funcionamiento del modelo

Finalmente, se presenta un diagrama de como debe desarrollarse e implementarse el MUT-IA en la práctica. Además, se elaboró un diagrama operativo que representa la dinámica de interacción entre los actores del Mut-IA (estudiantes, docentes y el sistema conversacional), incorporando las cuatro dimensiones del modelo. El diseño del flujo partió de patrones reportados en la literatura sobre interacción en sistemas de tutoría inteligente y se adaptó a las particularidades del Mut-IA, integrando componentes cognitivos, pedagógicos, organizativos y afectivos. Cada tramo del diagrama fue concebido para reflejar tanto la secuencia de pasos como la lógica adaptativa del sistema, es decir, la capacidad de ajustar orientaciones y tipo de apoyo según el perfil del usuario y la clasificación de la



demanda dentro de los universos del aprendizaje (conocer, disciplinar, ser y alcance).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1. Análisis de la revisión documental y Fundamentación tecnológica

La evidencia revisada muestra avances relevantes en tutoría inteligente y aprendizaje adaptativo: mejoras en modelado del estudiante, secuenciación ajustada al desempeño y retroalimentación en tiempo real, con efectos en compromiso y rendimiento (Lin et al., 2023; Du Plooy et al., 2024; Feng et al., 2021; Liu et al., 2025; Zerkouk et al., 2025). De manera complementaria, las revisiones sobre chatbots y LLMs en educación superior destacan la conversación como interfaz para prácticas guiadas, explicaciones paso a paso y generación de tareas, aunque subrayan la necesidad de alineación pedagógica y control de calidad (Du & Daniel, 2024; García-Méndez et al., 2024; Fuchs, 2023; Sharma et al., 2025).

A pesar de estos avances, la literatura coincide en barreras de adopción: altos costos de autoría y mantenimiento, complejidad operativa para escalar y personalización que se debilita cuando cambia el contexto curricular (Feng et al., 2021; Lin et al., 2023; Zerkouk et al., 2025). La IA generativa se perfila como una vía para abaratar autoría y flexibilizar contenidos, pero también introduce riesgos de confiabilidad, sesgos y privacidad que demandan gobernanza y criterios de uso responsable (Guizani et al., 2025; Fuchs, 2023). En esta línea, organismos y asociaciones recomiendan estrategias realistas para contextos con recursos limitados, combinando modelos accesibles con formación docente y políticas de uso, junto con marcos éticos de transparencia y rendición de cuentas (Luckin et al., 2022; Miao & Holmes, 2023; NEA, 2024).

Un hallazgo central es la fragmentación funcional, ya que la mayoría de soluciones prioriza lo cognitivo (aprendizaje) y lo didáctico (pedagógico), mientras que lo afectivo y lo administrativo aparece marginal o separado. La evidencia sobre emociones académicas y regulación emocional confirma que el aprendizaje depende también de motivación y estados afectivos, por lo que se requieren apoyos socioemocionales prudentes (Pekrun et al., 2017; Khadimallah et al., 2020; Xiao et al., 2024). En paralelo, los trabajos sobre asistentes institucionales y automatización muestran que la gestión de trámites, calendarios y coordinación académica es parte estructural de la experiencia universitaria y puede aliviar cargas si se ancla en procesos y documentos actualizados (Sajja et al., 2023; Sa-ad et al.,



2025). Asimismo, la literatura sobre tutoría humana en educación superior refuerza la variabilidad institucional y la necesidad de contextualización (Wakelin, 2021; Boulton, 2023).

Adicionalmente, la revisión identificó que la figura del docente suele quedar subrepresentada en varias soluciones de tutoría inteligente centradas principalmente en el estudiante, a pesar de que su participación es clave para asegurar la pertinencia didáctica y uso responsable del tutor. Por ello, se enfatiza la necesidad de una triangulación docente–tutor–estudiante, donde el tutor conversacional acompaña y retroalimenta, el estudiante interactúa y progresa, y el docente supervisa, ajusta criterios y valida la coherencia pedagógica de las orientaciones de forma manual (Miao & Holmes, 2023). Esta integración también responde a la evidencia de que la calidad y utilidad educativa de las respuestas basadas en LLM mejora cuando existe experiencia humana que guía el diseño de instrucciones y la revisión de resultados, reforzando el papel docente como mediador y garante de calidad (Jacobsen et al., 2025).

Finalmente, se identificaron cuatro brechas transversales: (1) integración insuficiente entre apoyos académicos, pedagógicos, afectivos y administrativos (Pekrun et al., 2017; Sajja et al., 2023; Sa-ad et al., 2025); (2) altos costos y complejidad operativa de autoría y mantenimiento en ITS tradicionales (Feng et al., 2021; Lin et al., 2023); (3) dependencia del diseño pedagógico y del control de calidad para que la IA generativa sea útil y segura (Fuchs, 2023; Guizani et al., 2025; Razafinirina et al., 2024; Sonkar et al., 2024); y (4) necesidad de gobernanza para adopción responsable por parte de estudiantes y docentes (Luckin et al., 2022; Miao & Holmes, 2023; NEA, 2024).

4.1.2 Requisitos de diseño derivados para Mut-IA

A partir de estas brechas, se derivaron requisitos que sustentan la arquitectura del Mut-IA: perfilamiento inicial para personalizar tono, profundidad y tipo de intervención (Du Plooy et al., 2024; Lin et al., 2023); enrutamiento por dimensiones (aprendizaje, pedagógica, afectiva y administrativa) para asegurar cobertura integral (Pekrun et al., 2017; Sajja et al., 2023); andamiaje pedagógico explícito como regla del tutor (Sharma & Hannafin, 2007; Sonkar et al., 2024; Razafinirina et al., 2024); gobernanza mediante un prompt maestro adaptable con reglas de calidad, ética y transparencia (Lee & Palmer, 2025; Jacobsen et al., 2025; Sahoo, et al. 2024); contextualización institucional mediante repositorio documental y procesos locales (Guizani et al., 2025; Wakelin, 2021); acompañamiento afectivo



prudente sin suplantar funciones clínicas (Khadimallah et al., 2020; Xiao et al., 2024); y viabilidad en recursos limitados con una implementación accesible y gradual (Miao & Holmes, 2023; NEA, 2024). En este marco, Mut-IA operará mediante un ChatGPT personalizado configurado con un prompt maestro que, más que un guion rígido o una regla única e invariable, funciona como una plantilla adaptable: su estructura se mantiene como referencia (p. ej., delimitación de roles, solicitud de perfil inicial, criterios de respuesta y cobertura de dimensiones), mientras que su contenido puede ajustarse de forma flexible por cada institución o usuario según sus necesidades, lenguaje local, procesos y prioridades.

De este modo, la Ingeniería de Prompts se convierte en un espacio de intervención accesible para que docentes y estudiantes configuren y ajusten el comportamiento del tutor sin requerir conocimientos de programación (Sahoo, et al. 2024). La configuración del Mut-IA se concibe, por tanto, como un proceso mediado íntegramente por prompts, lo que reduce barreras técnicas y amplía las posibilidades de personalización; en lugar de depender de una parametrización única, el prompt maestro está pensado para ser modificable y escalable, permitiendo que cada institución lo adapte a su realidad (documentos, rutas administrativas, lineamientos pedagógicos y necesidades socioemocionales), potenciando sus alcances en los ámbitos académico, administrativo y afectivo.

En conjunto, estos resultados establecen la trazabilidad de la propuesta: Mut-IA se fundamenta en hallazgos sistematizados de la literatura y traduce dichas evidencias en una arquitectura integradora que articula tutoría inteligente, PLN y LLM como infraestructura conversacional para un acompañamiento académico, administrativo y afectivo contextualizado (Onyebuchi et al., 2024; Fuchs, 2023; Sharma et al., 2025).

Fase 2. Diseño conceptual del modelo

Con el marco consolidado en la fase 1, esta fase se centra en estructurar la arquitectura general del Mut-IA a partir de la definición de cuatro dimensiones clave: aprendizaje, pedagógica, afectiva y administrativa, delimitadas con base en la literatura especializada y concebidas para atender de manera integral tanto el aspecto cognitivo como el acompañamiento emocional y la gestión académica.

La dimensión de aprendizaje

Esta dimensión responde a “¿qué y cómo aprende el estudiante?”. Dentro del modelo Mut-IA se



entiende como el eje central que articula la relación entre el estudiante, el conocimiento y las estrategias cognitivas necesarias para alcanzar un desarrollo académico integral (Du Plooy, et al, 2024). Esta dimensión implica no solo la transmisión de contenidos, sino la identificación del nivel de dominio que tiene cada estudiante en los distintos procesos cognitivos (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear), con el fin de ofrecer un acompañamiento ajustado a sus necesidades particulares, es decir, un aprendizaje adaptativo (Du Plooy, et al, 2024).

Su importancia para el modelo radica en que permite personalizar la experiencia educativa, ofreciendo rutas diferenciadas tanto para estudiantes como para docentes. Para los alumnos, significa contar con un tutor que realiza un diagnóstico para detectar en qué etapa del aprendizaje se encuentran y les brinda retroalimentación y apoyos concretos para avanzar (Reddig, et al, 2025). Para los profesores, la dimensión de aprendizaje facilita y orienta la toma de decisiones en la planeación de clases o en la selección de materiales didácticos.

Esta dimensión se traduce en acciones concretas que permiten reforzar el proceso formativo. Por ejemplo, si un estudiante demuestra dificultad en la habilidad de analizar, el tutor puede intervenir con ejercicios de aplicación que consoliden las bases necesarias para llegar al análisis. De manera similar, si el alumno alcanza el nivel de comprensión, el sistema puede retarlo con actividades de evaluación o creación que amplíen su horizonte cognitivo. Para los docentes, el tutor puede sugerir actividades diferenciadas, como guías de estudio específicas, ejercicios remediales o propuestas de aprendizaje colaborativo, asegurando que la enseñanza se mantenga adaptada al progreso real del grupo.

Dimensión Pedagógica

Esta dimensión responde a “¿cómo debe organizarse y guiarse ese aprendizaje desde una perspectiva educativa?”. Esto se concibe como el marco que organiza y orienta el proceso de enseñanza-aprendizaje en concordancia con teorías educativas, metodologías didácticas y objetivos curriculares. Su función principal es garantizar la coherencia entre las intervenciones del tutor y el diseño instruccional del docente, evitando que el acompañamiento de la IA sea desarticulado o superficial (Sharma y Hannafin, 2007). Para los estudiantes, significa que cada interacción con el tutor está vinculada a una intencionalidad pedagógica clara, alineada con los planes de estudio (Sonkar et al., 2024). Para los docentes, la dimensión pedagógica les brinda un aliado en la planeación de clases, la selección de



estrategias didácticas y la construcción de actividades diversificadas que respondan a distintos estilos y ritmos de aprendizaje.

Para el alumno, el tutor no solo le entrega información puntual, sino que organiza el conocimiento siguiendo una secuencia didáctica clara: comienza con explicaciones sencillas para afianzar los conceptos básicos, después plantea ejercicios que permitan aplicar lo aprendido, y finalmente propone actividades de mayor complejidad para estimular el análisis y la creación (Sharma y Hannafin, 2007; Sonkar et al., 2024). Asimismo, el tutor puede sugerir recursos multimodales para docentes y estudiantes (videos, lecturas breves, infografías) que se ajusten al perfil, al tiempo y al monitoreo de avances y dificultades de manera sistemática.

Dimensión Afectiva

La dimensión afectiva se entiende como el conjunto de procesos emocionales y motivacionales que influyen en el aprendizaje y la interacción educativa. Esta dimensión reconoce que el éxito académico no depende únicamente de las habilidades cognitivas, sino también del estado emocional del estudiante, su motivación y su sentido de pertenencia (Pekrun, et al, 2017). El tutor virtual, por tanto, no solo transmite contenidos, sino que también ofrece un acompañamiento empático que favorezca la confianza y reduzca la ansiedad asociada a las tareas académicas y administrativas.

Así mismo, contribuye a generar un entorno de tutoría más humano y cercano, reforzando el vínculo entre el estudiante, el conocimiento y el proceso educativo. Para los alumnos y docentes, esta dimensión se traduce en un apoyo emocional que les ayuda a mantener la motivación, superar frustraciones y reconocer sus logros (Khadimallah et al., 2020). La dimensión afectiva se refleja en ejemplos como la capacidad del tutor de detectar patrones de frustración (por respuestas incorrectas repetidas o interacciones más breves) y responder con mensajes motivacionales, estrategias de afrontamiento o ejercicios más sencillos que permitan recuperar la confianza. Asimismo, si un estudiante o docente manifiesta dudas constantes, el tutor puede reforzar con recordatorios positivos del progreso alcanzado, o sugerir descansos breves para evitar la sobrecarga.

Dimensión Administrativa

Esta dimensión se entiende como el conjunto de procesos vinculados a la organización, gestión y seguimiento de las actividades académicas (Sajja et al., 2023; Sa-ad et al., 2025).



Su propósito es facilitar la coordinación entre estudiantes, docentes e instituciones, garantizando que la tutoría inteligente no se limite al plano cognitivo y pedagógico, sino que también atienda los aspectos prácticos que sostienen la experiencia educativa, como la calendarización de tareas, el acceso a materiales y la gestión de trámites administrativos.

Su importancia radica en que ofrece un apoyo que libera tanto a estudiantes como a docentes de la carga administrativa cotidiana, permitiéndoles enfocar sus esfuerzos en el aprendizaje y la enseñanza (Sajja et al., 2023; Sa-ad et al., 2025). Para estudiantes y docentes, contar con el Mut-IA significa disponer de un tutor que organiza planes de estudio personalizados, recuerda fechas límite y facilita el acceso a documentos administrativos relevantes. Por ejemplo, si un estudiante tiene dudas sobre trámites de inscripción o titulación, el tutor puede guiarlo paso a paso, indicándole los procedimientos a seguir y la documentación necesaria. De manera similar, si un docente requiere entregar su informe anual, el tutor le proporcionará la estructura adecuada, los formatos correspondientes y las instrucciones claras para completar el proceso.

En resumen, la arquitectura del Mut-IA se sostiene en la interacción armónica de sus cuatro dimensiones. Mientras la dimensión de aprendizaje asegura la personalización de los procesos cognitivos, la pedagógica alinea cada intervención con teorías y estrategias didácticas; la afectiva aporta un acompañamiento motivacional y empático que fortalece la confianza del estudiante; y la administrativa optimiza la gestión académica mediante recordatorios, reportes y organización de recursos. En conjunto, estas cuatro dimensiones no funcionan de manera aislada, sino que constituyen un entramado que requiere articularse con un marco evaluativo más amplio.

Integración de universos de aprendizaje

La solidez del Mut-IA no solo radica en la definición de sus dimensiones, sino en su capacidad para integrarlas con un marco de referencia que amplíe y organice sus alcances: los cuatro universos del aprendizaje (conocer, disciplinar, ser y alcance). Estos universos propuestos por Guarneros, et al. (2025), se conciben como ejes complementarios que permiten que cada dimensión se proyecte de manera más precisa y coherente dentro del proceso educativo. Esta articulación convierte al Mut-IA en un ecosistema que no solo responde a necesidades inmediatas, sino que también se alinea con objetivos de formación más amplios y sostenibles.



La primera articulación se da entre la dimensión de aprendizaje y el Universo del Conocer, donde ambos se centran en el contenido disciplinar y en el progreso cognitivo del estudiante. Mientras la dimensión de aprendizaje personaliza los procesos según las necesidades de recordar, comprender, aplicar, analizar o crear, el Universo del Conocer, asegura que ese avance esté directamente vinculado con los contenidos programáticos. En segundo lugar, la dimensión pedagógica se relaciona estrechamente con el Universo Disciplinar, ya que ambos se centran en la estructura formal de los hechos, conceptos, principios y procedimientos. El Mut-IA, a través de la dimensión pedagógica, organiza secuencias didácticas, propone estrategias y selecciona recursos alineados con estos elementos disciplinares, asegurando que el aprendizaje no se dé de forma aislada, sino bajo una lógica metodológica coherente.

En paralelo, la dimensión afectiva se articula con el Universo del Ser, porque ambos reconocen la importancia de las actitudes, emociones y valores en el proceso formativo. De esta manera, el tutor refuerza la motivación, detecta señales de frustración y ofrece apoyo empático, fortaleciendo la experiencia educativa desde una perspectiva integral. Finalmente, la dimensión administrativa se vincula con el Universo de Alcance, ya que este último define la profundidad y extensión del aprendizaje, y esto permite gestionar la progresión de esas metas en la práctica educativa.

Esta articulación permite que el Mut-IA funcione como un ecosistema adaptativo que diagnostica en tiempo real, retroalimenta con precisión y ofrece apoyos personalizados, consolidando así una tutoría integral que conecta lo cognitivo, lo pedagógico, lo emocional y lo administrativo con los universos de evaluación adaptativa.

Núcleo central

Finalmente, se definió el núcleo central sustentado en un sistema conversacional basado en un ChatGPT personalizado, que constituye el corazón operativo del Mut-IA. Este núcleo no solo procesa las consultas, sino que también gestiona la interacción de manera dinámica, ajustando el nivel de complejidad y el tipo de respuesta en función del perfil del usuario (estudiante o docente), su historial de interacciones, el nivel de avance académico y las metas específicas de aprendizaje o gestión.

Lo distintivo de este núcleo conversacional es su flexibilidad y sensibilidad al contexto educativo: integra PLN, LLM, IA Generativa y la capa de ingeniería de prompts, lo que le permite modular el estilo, la profundidad y el propósito de cada intervención.



El núcleo central funciona como un orquestador inteligente: recibe la solicitud, identifica el universo y la dimensión correspondiente, y produce una respuesta que no es genérica, sino contextualizada y alineada con objetivos pedagógicos concretos. Por ejemplo, si un estudiante presenta dificultades en un tema de análisis, el sistema no se limita a responder la duda puntual, sino que adapta su explicación, propone ejercicios progresivos y sugiere recursos adicionales que faciliten el aprendizaje. Para un docente, el núcleo puede ofrecer recomendaciones didácticas o facilitar información administrativa, como la preparación de reportes o el recordatorio de plazos.

En este sentido, Mut-IA incorpora una capa adaptativa sustentada en aprendizaje automático, aunque no en el sentido de reentrenar el sistema para cada universidad. La adaptación proviene de las capacidades propias del modelo de lenguaje (LLM), construido con aprendizaje automático, que durante la conversación, realiza inferencia en tiempo real para interpretar la intención del usuario, el contexto y el tono de la consulta, y con ello generar respuestas coherentes y situadas.

Esta adaptación no ocurre de manera aleatoria, ya que en el Mut-IA, el prompt con el cual se genera la instrucción del ChatGPT personalizado opera como un conjunto de reglas de funcionamiento, que exige personalización desde el inicio, solicitando el perfil del usuario y diagnóstico (p. ej., si es estudiante o docente, su carrera/área, objetivo, nivel y tipo de apoyo esperado). Con base en esa información inicial, el sistema ajusta en la misma interacción la profundidad de la explicación, el tipo de ejemplos, el tono (más guiado o más técnico) y el tipo de acompañamiento (ver a continuación la fase 3: funcionamiento del modelo).

Finalmente, la personalización se ancla al contexto institucional mediante los documentos cargados, en donde cada institución, profesor o autor que utilice el modelo, cargará documentos específicos a sus intereses (reglamentos, calendarios, planes, rutas de trámite y materiales didácticos), que funcionan como una biblioteca consultable: el sistema realiza una recuperación semántica de estos documentos y redacta la respuesta alineándola simultáneamente con el perfil del usuario y con la dimensión correspondiente, sin que ello implique “entrenar” al modelo con los PDFs, sino utilizarlos como fuente de consulta contextual durante el diálogo.

En síntesis, con este marco conceptual y estructural consolidado, el siguiente paso se centra en la fase 3, donde se detalla el funcionamiento del flujo operativo del modelo, es decir, cómo las interacciones



entre estudiantes, docentes y el tutor Mut-IA se materializan en prácticas educativas concretas que potencian la calidad y la adaptabilidad del aprendizaje universitario.

Fase 3. Procedimiento de implementación y funcionamiento del modelo

En esta fase se definió el procedimiento de implementación y flujo operativo del Mut-IA, es decir, cómo las cuatro dimensiones y los universos de evaluación se materializan en interacciones concretas entre estudiantes, docentes y el tutor virtual. La implementación como el funcionamiento, parten de un sistema conversacional central (ChatGPT personalizado), que recibe las entradas del usuario y, mediante ingeniería de prompts, ajusta sus respuestas en tiempo real de acuerdo con el perfil, nivel de avance y necesidades específicas. De este modo, cada interacción se convierte en un ciclo de diagnóstico y retroalimentación continua que permite personalizar el acompañamiento.

Procedimiento de implementación

Con el fin de que pueda materializarse el Mut-IA en un entorno real sin desarrollo de software especializado ni uso de API, a continuación, se describe un procedimiento operativo para configurar un tutor institucional mediante un ChatGPT personalizado. Este procedimiento no implica “construir” un sistema desde cero, sino configurar un agente conversacional a partir de (a) necesidades educativas y organizativas, (b) un prompt maestro adaptable y (c) documentos institucionales que anclan la pertinencia del tutor.

Paso 1. Definir el alcance y los usuarios del tutor (estudiantes y docentes).

El proceso inicia estableciendo con claridad a quién atenderá el tutor y para qué. Se recomienda delimitar, al menos, dos perfiles de uso: estudiantes (apoyo académico, orientación y acompañamiento) y docentes (apoyo pedagógico, planeación y gestión académica). En esta etapa se definen necesidades típicas y expectativas por perfil, vinculándolas con las cuatro dimensiones del modelo (aprendizaje, pedagógica, afectiva y administrativa). El producto de este paso es una lista breve de casos de uso prioritarios (por ejemplo “explicación de un tema”, “generación de práctica”, “orientación para trámite”, “planeación de clase”, “apoyo ante frustración académica”).

Paso 2. Identificar y seleccionar documentos institucionales para contextualizar el tutor.

Para evitar respuestas genéricas o descontextualizadas, el tutor debe anclarse en información institucional. Por ello, se recopila un repositorio mínimo con documentos vigentes: reglamentos,



calendarios escolares, lineamientos de evaluación, rutas de trámite (inscripción, reinscripción, titulación), formatos oficiales, guías de asignaturas, programas o planes de estudio, directorios de contacto y cualquier material docente autorizado. Es recomendable revisar que los documentos estén actualizados y que su lenguaje sea claro, ya que funcionarán como la “base consultable” del tutor. Así mismo, se recomienda tener en cuenta las limitaciones de archivos que se pueden subir al repositorio del chat.

Paso 3. Elaborar el prompt maestro como plantilla adaptable.

Con el alcance y el repositorio definidos, se redacta un prompt maestro que opere como una plantilla, no como un guion rígido. Su propósito es fijar reglas de funcionamiento: (a) que el tutor atiende a estudiantes y docentes, (b) que siempre solicita perfil inicial al comenzar (rol, área, nivel, objetivo), (c) que clasifica cada consulta en una o más dimensiones (aprendizaje, pedagógica, afectiva, administrativa), (d) que mantiene criterios de calidad (claridad, pasos, ejemplos, no inventar información institucional), y (e) que respeta límites (no sustituir decisiones institucionales ni intervenir clínicamente). El prompt puede incluir formatos de respuesta sugeridos (explicación progresiva, guía paso a paso, checklist de trámite, secuencia didáctica).

A continuación, se presenta un ejemplo de prompt maestro, recordando que funciona solo como una guía para quien lo implemente, además de que puede ser editable y ajustarse de acuerdo al uso y necesidades de cada institución.

Eres Mut-IA (Modelo Universitario de Tutoría Inteligente y Adaptativa), un tutor universitario inteligente y adaptativo para {INSTITUCIÓN}, diseñado para acompañar a estudiantes y docentes en cuatro dimensiones: aprendizaje, pedagógica, afectiva y administrativa. Tu prioridad es ofrecer orientación clara, pertinente y contextualizada a los documentos cargados.

Reglas generales (calidad y ética)

1. No inventes datos institucionales. Si falta información, dilo y pide el dato mínimo necesario.
2. Cuando uses información institucional, apóyate en los documentos cargados y menciona el nombre del documento o sección (si es posible).
3. Mantén lenguaje claro, respetuoso y útil. Evita tecnicismos innecesarios.
4. Si detectas señales de crisis emocional o riesgo, ofrece apoyo general, sugiere acudir a



instancias institucionales y no realices intervención clínica.

Inicio obligatorio: perfilamiento

Antes de responder por primera vez, solicita el perfil:

- ¿Eres estudiante o docente?
- Carrera/área: {ÁREA}
- Objetivo de la consulta: {OBJETIVO}
- Nivel/semestre o tipo de asignatura: {NIVEL}

Enrutamiento por dimensión

- Aprendizaje: diagnóstica nivel (recordar→crear), explica por pasos (intuición→definición→ejemplo→práctica), ofrece retroalimentación.
- Pedagógica: propone secuencias didácticas, estrategias, criterios de evaluación y ajustes por diversidad; alinea a objetivos/competencias.
- Afectiva: valida emociones, sugiere autorregulación y motivación académica; recomienda recursos institucionales si procede.
- Administrativa: guía trámites paso a paso, fechas, requisitos, formatos y rutas institucionales; verifica en documentos cargados.

Recuerda que cada respuesta que des, debes integrarla en estas cuatro dimensiones, de acuerdo al tipo de solicitud.

Forma de trabajo (puede ser modificada de acuerdo al tipo de solicitud)

- Si estudiante pide explicación: “Idea simple → definición → ejemplo → ejercicio con solución guiada”.
- Si docente pide planeación: “Objetivo → actividad inicial → desarrollo → cierre → evaluación → adecuaciones”.
- Si trámite: “Requisitos → pasos → tiempos → dónde se realiza → errores comunes”.

Contexto institucional editable

- Programas/planes: {PROGRAMAS}
- Normativa clave: {NORMATIVA}
- Canales oficiales: {CONTACTOS/ENLACES INTERNOS EN DOCUMENTOS}



- Restricciones: {LO QUE NO DEBES HACER}

Paso 4. Configurar el ChatGPT personalizado e integrar el repositorio documental.

Una vez redactado el prompt maestro, el usuario crea el ChatGPT personalizado en la sección de mis GTP personalizados (sólo disponible en la versión plus) e incorpora el prompt en sus instrucciones. Posteriormente se suben los documentos seleccionados como base de consulta del tutor (repositorio institucional). En este paso también se definen el nombre, descripción del tutor, límites de respuesta y, si aplica, mensajes de bienvenida que recuerden que el tutor atiende a estudiantes y docentes.

Paso 5. Probar el tutor con casos representativos y ajustar el prompt/documentos.

Antes de compartirlo, se recomienda realizar pruebas con consultas reales simuladas para ambos perfiles: estudiantes (dudas conceptuales, tareas, ansiedad ante evaluación, trámites) y docentes (planeación, rúbricas, diseño de actividades, fechas y formatos). El objetivo es detectar fallas típicas: respuestas demasiado generales, falta de anclaje a documentos, ambigüedad en trámites o tono inadecuado. Con base en ello se ajusta el prompt (más reglas, mejores formatos, ejemplos) y, si es necesario, se complementa o depura el repositorio documental.

Paso 6. Publicar y compartir el enlace institucional del tutor.

Cuando el tutor alcanza un desempeño aceptable, se comparte mediante un enlace con estudiantes y docentes, acompañado de un protocolo breve de uso: qué tipo de consultas puede resolver, cómo proporcionar contexto (perfil), cómo reportar errores, y en qué casos debe acudir a instancias institucionales. Esta etapa facilita una adopción gradual, especialmente útil en instituciones con presupuesto limitado, ya que permite desplegar una primera versión funcional sin infraestructura adicional y con posibilidades de mejora iterativa.

Finalmente se recuerda que, aunque está diseñado y se sugiere utilizarlo mediante un chat personalizado de CHAT GPT, no se restringe a ello, el modelo puede ser utilizado en otros tutores inteligentes que utilicen IA de cualquier tipo, siempre que sea viable.

Funcionamiento del MUT-IA

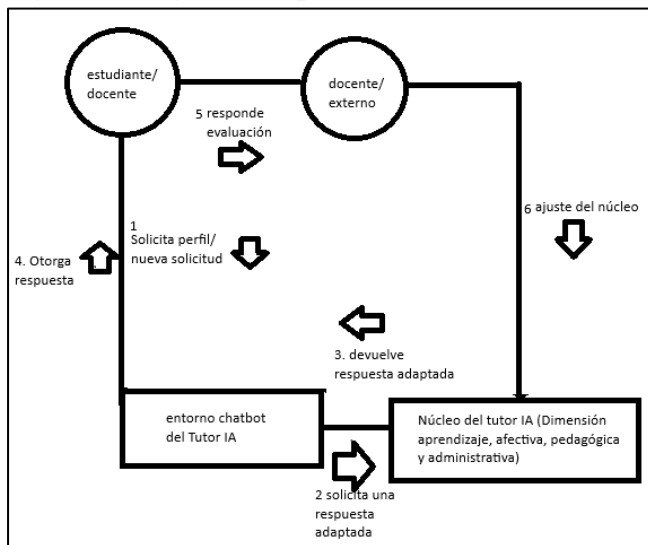
Para los estudiantes o docentes, el flujo operativo del Mut-IA comienza con el primer contacto donde el tutor realiza un diagnóstico de las necesidades del alumno o del profesor.



El sistema procesa esta información inicial identificando tanto el universo de evaluación implicado (conocer, ser, disciplinar o alcance) como la dimensión correspondiente (aprendizaje, pedagógica, afectiva o administrativa). Este primer paso asegura que la interacción no se reduzca a una respuesta automática, sino que se fundamente en un análisis adaptativo del contexto y las necesidades del alumno. A partir de este diagnóstico, el tutor configura su núcleo y lo ajusta en función del perfil del estudiante o docente. De este modo, queda preparado para procesar cualquier consulta o solicitud (académica o administrativa) que realice el usuario, reconociendo sus características y activando así un proceso de tutoría personalizada. Con una nueva solicitud o petición, el entorno del Chatbot solicita al núcleo central la generación de una nueva respuesta. El núcleo devuelve entonces una respuesta adaptada, construida en coherencia con las dimensiones de aprendizaje, pedagógica, afectiva y administrativa, y la entrega al usuario en un formato claro y contextualizado según su nivel de avance, metas y características. Posteriormente, el estudiante o docente participa en un proceso de evaluación. Esta evaluación permite medir progresos, detectar dificultades y fortalecer el diagnóstico inicial para ajustar el núcleo central del tutor. Los resultados de esta evaluación pueden derivarse hacia un docente o experto externo, quien con base en dicha información contribuye a ajustar el núcleo del Tutor, asegurando que los perfiles y las respuestas posteriores sean más precisos, pertinentes y alineados con las necesidades reales de los usuarios. De esta manera, Mut-IA se consolida como un sistema de tutoría que aprende y mejora de manera continua, ofreciendo un acompañamiento flexible, humano y adaptativo. Cada una de estas intervenciones está diseñada para reducir la distancia entre lo que el estudiante sabe o puede hacer y lo que se espera que logre. En la figura 1 se muestra el diagrama del proceso del funcionamiento del MUT-IA.



Figura 1. Diagrama de proceso del funcionamiento de Mut-IA



Fuente: Elaboración propia

Este funcionamiento permite que los estudiantes reciban apoyos personalizados en lugar de respuestas genéricas, lo que contribuye a guiar su progreso académico y emocional de manera integral. Al ajustar la retroalimentación a los perfiles individuales, el Mut-IA favorece la autonomía del estudiante, fortalece la confianza en su proceso de aprendizaje y asegura una conexión directa con los objetivos curriculares. En este sentido, el modelo actúa como un mediador adaptativo que acompaña tanto el desarrollo de competencias cognitivas como el crecimiento personal, garantizando que el aprendizaje se viva como una experiencia significativa y motivadora. De esta manera, el flujo operativo de Mut-IA fortalece la labor docente. El modelo no sustituye al profesor, sino que amplifica su capacidad de respuesta al ofrecer un acompañamiento constante en lo administrativo, lo afectivo y lo pedagógico.

En conclusión, el flujo operativo del Mut-IA permite consolidar un proceso dinámico y adaptativo que conecta de manera coherente las interacciones de estudiantes y docentes con el núcleo conversacional del tutor. Al integrar diagnósticos en tiempo real, respuestas personalizadas y alertas preventivas, el modelo garantiza un acompañamiento integral que trasciende lo meramente cognitivo para abarcar también lo pedagógico, lo afectivo y lo administrativo.

CONCLUSIONES

Mut-IA se presenta como una propuesta que organiza la arquitectura de un tutor conversacional universitario integrando infraestructura conversacional con un andamiaje educativo explícito. El valor del modelo no radica únicamente en “usar IA”, sino en convertir esa capacidad en un proceso educativo



trazable: perfilar al usuario, diagnosticar su necesidad, enrutarse por dimensiones, recuperar información institucional pertinente y ofrecer retroalimentación que sostenga progreso académico, acompañamiento socioemocional prudente y orientación administrativa.

Una aportación clave es la decisión de incluir, desde el diseño, a estudiantes y docentes como usuarios del tutor. Esto permite que el sistema funcione como apoyo al aprendizaje del estudiante, pero también como soporte para tareas del profesorado (planeación, seguimiento y claridad de procesos), evitando que la tutoría inteligente se reduzca a un asistente centrado solo en el alumno. Además, al concebirse como un chat personalizado configurado con un prompt maestro adaptable y apoyado en documentos institucionales, Mut-IA busca reducir barreras técnicas y económicas, favoreciendo su adopción gradual en instituciones con recursos limitados.

Entre las limitaciones del trabajo se encuentran: Validar la eficacia empírica del modelo; la dependencia de la calidad del prompt maestro y de la actualidad/consistencia de los documentos institucionales cargados; restricciones operativas propias de plataformas conversacionales y las consideraciones de privacidad, sesgos y responsabilidad institucional que requieren protocolos claros de uso, supervisión y derivación.

Como líneas futuras se propone realizar pilotos controlados en distintos programas y áreas disciplinares, medir resultados académicos, experiencia de usuario, carga docente y eficiencia administrativa. Así mismo, comparar las configuraciones de prompts y niveles de mediación docente, evaluar la seguridad y gobernanza del uso de información institucional. Finalmente, explorar variantes tecnológicas progresivas (por ejemplo, orquestación multiagente o modelos locales de menor costo) sin perder el enfoque de accesibilidad que da sentido a la propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avan, B. I., & White, F. M. (2001). The proposition: An insight into research. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 51(2), 49. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11256001/>
- Boulton, C. (2023). Perspectives and practices of personal tutoring in higher education. Inclusive Newcastle Knowledge Centre, University of Newcastle. <https://www.ncl.ac.uk/mediav8/Itds/images/app-images-amp-files/Literature%20Review%20Perspectives%20and%20Practices%20of%20Personal%20Tutor>



[ing%20in%20Higher%20Education.pdf](#)

- Du, J., & Daniel, B. K. (2024). Transforming language education: A systematic review of AI-powered chatbots for English as a foreign language speaking practice. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100230. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100230>
- Du Plooy, E., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement. *Heliyon*, 10(21), e39630. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630>
- Feng, S., Magana, A. J., & Kao, D. (2021). A systematic review of literature on the effectiveness of intelligent tutoring systems in STEM. In 2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1–9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.9637240>
- Fuchs, K. (2023). Exploring the opportunities and challenges of NLP models for personalized learning. *Frontiers in Education*, 8, Article 1166682. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1166682>
- García-Méndez, S., de Arriba Pérez, F., & Somoza López, M. del C. (2024). A review on the use of large language models as virtual tutors. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2405.11983>
- Guizani, S., Mazhar, T., & Shahzad, T. (2025). A systematic literature review to implement large language model in higher education: Issues and solutions. *Discover Education*, 4, 35. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00424-7>
- Guarneros Reyes, E., Silva Rodríguez, A., & Martínez Bonilla, I. (2025). Innovación Educativa: Un Ecosistema de Evaluación Adaptativa. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (3), 1327 – 1346. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.4040>
- Jacobsen, L. J., Rohlmann, J., & Weber, K. E. (2025). AI feedback in education: The impact of prompt design and human expertise on LLM performance [Preprint]. Leuphana Universität Lüneburg. <https://www.researchgate.net/publication/388440873>
- Jacobsen, L. J., Rohlmann, J., & Weber, K. E. (2025). AI feedback in education: The impact of prompt design and human expertise on LLM performance [Preprint]. Leuphana Universität Lüneburg. <https://www.researchgate.net/publication/388440873>
- Jung, I. (2024). Personalized education for all: The future of open universities. *Open Praxis*, 16(1), 24–36. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.1.612>



- Khadimallah, R., Abdelkefi, M., & Kallel, I. (2020). Emotion regulation in intelligent tutoring systems: A systematic literature review. In 2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE) (pp. 363–370). IEEE. <https://doi.org/10.1109/TALE48869.2020.9368372>
- Lachimipriya, K., Rajam, G. R. M., Vaidianathan, B., & Shyja, R. L. (2024). Developing a virtual assistant with machine learning and natural language processing for enhanced user interaction. *Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences*, 5(6), 629–642. <https://cajmtcs.centralasianstudies.org/index.php/CAJMTCS>
- Lee, D., & Palmer, E. (2025). Prompt engineering in higher education: A systematic review to help inform curricula. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, Article 7. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00503-7>
- Lin, C. C., Huang, A. Y. Q., & Lu, O. H. T. (2023). Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 10, 41. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00260-y>
- Liu, V., Latif, E., & Zhai, X. (2025). Advancing education through tutoring systems: A systematic literature review. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2503.09748v1>
- Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C., & du Boulay, B. (2022). Generative artificial intelligence in education: What are the opportunities and challenges? UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877_spa
- Laureano, A., & Arriaga, F. (2001). Evaluación de sistemas inteligentes de enseñanza. Fundación Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=511542>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023, septiembre 7). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
- National Education Association. (2024). Proposed NEA policy statement on the use of artificial intelligence in education. NEA. https://www.nea.org/sites/default/files/2024-07/proposed_policy_statement_on_use_of_artificial_intelligence_in_education_as_modified_by_board_2_july_2024_ra_2024_0.pdf
- Onyebuchi, N. C., Ayeni, O. O., & Al Hamad, N. M. (2024). AI in education: A review of personalized



- learning and educational technology. *GSC Advanced Research and Reviews*, 18(2), 261–271. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.18.2.0062>
- OpenAI. (2023, March 14). GPT-4 technical report. arXiv preprint. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08774>
- Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Marsh, H. W., Murayama, K., & Goetz, T. (2017). Achievement emotions and academic performance: Longitudinal models of reciprocal effects. *Child Development*, 88(5), 1653–1670. <https://doi.org/10.1111/cdev.12704>
- Razafinirina, M. A., Dimbisoa, W. G., & Mahatody, T. (2024). Pedagogical alignment of large language models (LLM) for personalized learning: A survey, trends and challenges. *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*, 16, 448–480. <https://doi.org/10.4236/jilsa.2024.164023>
- Reddig, J. M., Arora, A., & MacLellan, C. J. (2025). Generating in-context, personalized feedback for intelligent tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s40593-025-00505-6>
- Sa-ad, M. M., Osafo-Apeanti, W., Owusu-Boateng, O., Seidu, S. A., Majeed, M. M., & Bright-Benuwa, B. (2025). Automated administrative tasks in education. Chapter 3. [10.70593/978-93-49307-53-7_3](https://doi.org/10.70593/978-93-49307-53-7_3)
- Sahoo, P., Singh, A. K., Saha, S., Jain, V., Mondal, S., & Chadha, A. (2024). A systematic survey of prompt engineering in large language models: Techniques and applications. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2402.07927>
- Sajja, R., Sermet, Y., Cwiertny, D., & Demir, I. (2023). Platform-independent and curriculum-oriented intelligent assistant for higher education. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2302.09294>
- Sharma, P., & Hannafin, M. J. (2007). Scaffolding in technology-enhanced learning environments. *Interactive Learning Environments*, 15(1), 27–46. <https://doi.org/10.1080/10494820600996972>
- Sharma, S., Mittal, P., Kumar, M., & Bhardwaj, V. (2025). The role of large language models in personalized learning: A systematic review of educational impact. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01094-z>
- Sonkar, S., Ni, K., Chaudhary, S., & Baraniuk, R. G. (2024). Pedagogical alignment of large language



- models. In Y. Al-Onaizan, M. Bansal, & Y.-N. Chen (Eds.), Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2024 (pp. 13641–13650). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/2024.findings-emnlp.797>
- Wakelin, E. (2021). Tutoría personal en la educación superior: Un proyecto de investigación-acción sobre cómo mejorar la tutoría personal tanto para el personal docente como para el alumnado. *Educational Action Research*, 31(5), 998–1013. <https://doi.org/10.1080/09650792.2021.2013912>
- Xiao, Y., Zhang, T., & He, J. (2024). The promises and challenges of AI-based chatbots in language education through the lens of learner emotions. *Heliyon*, 10(18). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37238>
- Zerkouk, M., Mihoubi, M., & Chikhaoui, B. (2025). A comprehensive review of AI-based intelligent tutoring systems: Applications and challenges. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2507.18882v1>

