











Implementación de bots de IA en el sistema web iADAN del Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui

Implementation of AI bots in the iADAN web system at the Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui

Julio Cesar Gancino Vargas¹  , Yngrid Josefina Melo Quintana¹  , Danny Santiago Paez Oscullo¹  , Guillermo Alejandro Alonso Perez¹  , Jorge Eduardo Chapaca Garzon¹  

¹Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui, Sangolquí – Ecuador

Correo de correspondencia: julio.gancino@ister.edu.ec; yngrid.melo@ister.edu.ec; danny.paez@ister.edu.ec; guillermo.perez@ister.edu.ec; jorge.chapaca@ister.edu.ec

Información del artículo

Tipo de artículo:
Artículo original

Recibido:
03/09/2025

Aceptado:
19/11/2025

Publicado:
28/12/2025

Revista:
DATEH

OPEN  ACCESS



Resumen

En el presente documento se ilustra la implementación y uso de bots que integran inteligencia artificial (IA), mediante la implantación de APIs de modelos de lenguaje desarrollados por OpenAI. El propósito es generar información de manera coherente y organizada dentro de un entorno institucional académico en el Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui. El objetivo de esta investigación es evaluar la viabilidad y efectividad del sistema integrado de bots e IA, denominado iADAN, enfocado en mejorar la interacción y el acceso a la información en contextos académicos. Como método se implementó un sistema utilizando tecnologías avanzadas como ChatGPT y Dall-e, integradas mediante APIs y soportadas por el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) y el framework Laravel, en un entorno controlado institucionalmente. Los resultados indican que el portal iADAN ha sido exitosa-mente implementado, demostrando mejoras significativas en la interacción y accesibilidad a recursos educativos, y optimizando procesos administrativos y académicos. Se concluye que iADAN se presenta como una herramienta efectiva en el ámbito académico, con potencial para futuras expansiones y mejoras que podrían incluir tecnologías emergentes y nuevas aplicaciones de IA. Este trabajo representa un primer paso pragmático hacia la oferta de ser-vicios automatizados basados en inteligencia artificial para beneficio de la comunidad institucional, fomentando el uso amplio de las TIC en respuesta a las necesidades institucionales.

Palabras clave: IA, chatbots, PLN, MVC, laravel, OpenAI

Abstract

This document illustrates the implementation and use of bots that integrate artificial intelligence (AI), through the implementation of language model APIs developed by OpenAI. The purpose is to generate information in a coherent and organized manner within an academic institutional environment at the Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui. The objective of this research is to evaluate the viability and effectiveness of the integrated system of bots and AI, called iADAN, focused on improving interaction and access to information in academic contexts. As a method, a system was implemented using advanced technologies such as ChatGPT and Dall-e, integrated through APIs and supported by the Model View Controller (MVC) pattern and the Laravel framework, in an institutionally controlled environment. The results indicate that the iADAN portal has been successfully implemented, demonstrating significant improvements in interaction and accessibility to educational resources, and optimizing administrative and academic processes. It is concluded that iADAN presents itself as an effective tool in the academic environment, with potential for future expansion and enhancements that could include emerging technologies and new AI applications. This work represents a first pragmatic step towards offering automated services based on artificial intelligence for the benefit of the institutional community, fostering the broad use of ICT in response to institutional needs.

Keywords: AI, chatbots, NLP, MVC, laravel, OpenAI

INTRODUCCIÓN

A partir de las concurrentes olas tecnológicas, el despliegue de la modernidad ha avanzado a pasos

agigantados, transformando la manera en que los datos son procesados y convertidos en información. La inteligencia artificial (IA) se ha posicionado como una respuesta

complementaria al desarrollo de nuevos sistemas diseñados para mejorar el desempeño y la utilidad de la automatización (Arias Navarrete, Palacios Pacheco, y Villegas Ch. 2020). Los bots de inteligencia artificial han destacado en varios campos, resolviendo problemáticas de todo tipo con mayor frecuencia y en tiempo real. Desde su idealización a mediados del siglo pasado, cuando se plantearon posibles panoramas y debates filosóficos sobre la capacidad de suplantar al factor humano en aspectos esenciales, la visión sobre estas tecnologías ha evolucionado. Aunque todavía limitadas a la repetición y monotonía de tareas, lo que resulta favorable en diversos ambientes, la IA y los bots han experimentado una notable transformación desde sus inicios (Lu et al. 2018).

Originalmente, el concepto de bots estaba ligado a la historia informática, pero es la reciente progresión en IA y el procesamiento del lenguaje natural lo que ha llevado a su práctica implementación en nuevos horizontes. Un logro destacado en este progreso es el desarrollo de modelos de lenguaje de vanguardia por entidades como OpenAI. Estos modelos han dotado a los bots de capacidades sin precedentes para interpretar y articular el lenguaje humano de formas cada vez más complejas y refinadas. Con la popularidad de las plataformas de mensajería instantánea y la necesidad imperante de obtener respuestas inmediatas y exactas, los bots de IA han ganado terreno rápidamente. En contextos académicos, donde la comunicación efectiva y el acceso oportuno a la información son esenciales, la adopción de bots de IA se vislumbra como una innovación prometedora (Puma Quilumba 2023). Estos sistemas ofrecen mejoras significativas en la manera en que los usuarios interactúan y acceden a servicios, optimizando así la experiencia educativa.

El ámbito académico es uno de los contextos donde la implementación de IA es especialmente beneficiosa. Los centros educativos, consolidados por un amplio umbral de uso de tecnologías, consideran a los asistentes de inteligencia artificial como aliados estratégicos con altas posibilidades de mejorar las interacciones a través de un lenguaje humanizado, centrándose en respuestas a problemas determinados (Holmes, Bialik, y Fadel 2019). A pesar de los avances, la falta de sistemas optimizados que mejoren la interacción y el acceso a la información se ha identificado como un problema recurrente. Estudios recientes sugieren que la implementación de IA en entornos educativos no siempre cumple con las expectativas debido a limitaciones técnicas y de adaptabilidad (Dennis Pierce 2023).

En otro contexto, la IA es un campo multidisciplinario que se enfoca en el desarrollo de sistemas y máquinas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana. Su

origen se remonta a la década de 1950, cuando los primeros investigadores comenzaron a explorar la posibilidad de crear máquinas que pudieran simular el pensamiento humano (Osorio 2020). A lo largo de las décadas, la IA ha experimentado avances significativos, impulsados por el desarrollo de algoritmos más sofisticados, el aumento en la capacidad de procesamiento de datos y el acceso a grandes conjuntos de datos para el entrenamiento de modelos de aprendizaje automático. Hoy en día, la IA se aplica en una amplia variedad de campos, incluyendo la medicina, la robótica, el análisis de datos, los sistemas de recomendación y la conducción autónoma, entre otros (Howard 2019). Sus aplicaciones van desde la detección temprana de enfermedades hasta la optimización de procesos industriales, pasando por la creación de asistentes virtuales y la personalización de contenidos en plataformas digitales.

En este sentido, desarticulando el funcionamiento de un asistente virtual, un bot que integra inteligencia artificial, se puede observar como un modelo programable destinado a entregar respuestas simulando conversaciones humanas. Al integrarse con modelos de lenguajes de inteligencia artificial, aumenta el nivel de precisión y similitud, ya que al aprender de interacciones pasadas y de la información ingresada, un bot asistente es capaz de identificar claramente una necesidad y solventarla, realizando aproximaciones y estimaciones en lugar de basarse únicamente en un árbol de decisiones predeterminado.

El propósito del estudio aquí presentado, es evaluar la viabilidad y efectividad de un sistema integrado de bots e IA, denominado iADAN, en el contexto académico del Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui, con la finalidad de mejorar la interacción y el acceso a la información. La pregunta de investigación que guía este estudio es: ¿En qué medida el sistema iADAN mejora la interacción y la accesibilidad a recursos educativos en el Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui? El modelo estructurado dentro del sistema iADAN responde a la necesidad de probar la viabilidad y el pragmatismo de estos sistemas en el ambiente académico, especialmente en Ecuador, donde conceptos como IA son en su mayoría usados dentro de ambientes empresariales y pueden ser desconocidos para la población civil. En este contexto, la falta de exposición y un crecimiento desarticulado han dificultado el posicionamiento de sus beneficios ante la opinión pública, por ello, es recomendable acercar este tipo de tecnologías de manera digerible y amigable (Vásconez y Molina 2024). La Inteligencia Artificial (IA) tiene el potencial de mejorar radicalmente la vida de las personas. Sin embargo, también presenta riesgos a los derechos fundamentales que deben ser analizados, en el caso de Ecuador, estos impactos de la IA no se han investigado a profundidad. En vista de esta laguna en el

conocimiento, este trabajo pretende reflexionar sobre el impacto de la IA sobre los derechos contenidos en la Constitución de la República del 2008, considerando la realidad socio histórica del país como un elemento primordial para abordar este problema. Para abordar este tema se recomienda una revisión del trabajo titulado: La Inteligencia Artificial y los Derechos Fundamentales en Ecuador (López y Aguirre 2024), cuyo objetivo es comprender el funcionamiento, antecedentes y aplicación de la IA en el contexto ecuatoriano para formular medidas adecuadas de protección de derechos.

Continuando con el tema de este artículo, el sistema iADAN presenta tres aristas de focalización: la primera corresponde a la integración de un motor de inteligencia artificial para la generación de imágenes a través de comandos de voz. Este sistema, actualmente con la capacidad de procesar peticiones y crear ilustraciones digitales basadas en estas, demuestra la correcta funcionalidad de varios sistemas agrupados y sincronizados. El procesamiento de comandos de voz se realiza a través de una API que encapsula los requerimientos solicitados para que, una vez transformados en un solo concepto, el motor DALL-E genere imágenes con un alto grado de proximidad a la idea propuesta por el usuario. Sin embargo, todo desarrollo tecnológico que propone soluciones a necesidades integra nuevas problemáticas. Sistemas como los bots que generan contenido de imágenes no son la excepción, el funcionamiento de un motor que genera imágenes puede llevar a la creación indebida de material nocivo y aunque este tipo de prácticas no son nuevas, el acceso a tecnologías tan sofisticadas ha impulsado este tipo de escenarios (Franganillo 2022). Hoy en día, se habla de deepfakes y contenido sintetizado únicamente mediante el uso de IA, por esta razón, el sistema integrado de un bot para uso académico se encuentra alojado en un repositorio centralizado y de pertenencia institucional, como una medida de control para el uso de esta herramienta con propósitos malintencionados. El historial de interacciones es almacenado y bajo el régimen de leyes de protección de datos personales, este historial es eliminado regularmente, ya que el uso del sistema está limitado al cuerpo académico e institucional mediante sus credenciales vinculadas al sistema administrativo del Instituto (Asamblea Nacional 2021).

Por otra parte, la implementación del Chatbot en el sistema iADAN responde a características similares al bot de generación de contenido gráfico, integrando tecnologías desarrolladas por OpenAI, sin embargo, su propósito principal es generar interacciones personalizadas basadas en información referente a la entidad académica, estableciendo una interacción limitada pero práctica para el uso institucional y pedagógico investigativo. El proceso

del Chatbot incluye una rutina de preentrenamiento para asignarle un rol específico y establecer limitaciones dentro del ambiente institucional. La solicitud de información se realiza a través de la API, que procesa y entrega una respuesta mediante la misma interfaz de programación, el desarrollo y correcto funcionamiento de la arquitectura de estas interfaces son fundamentales para la integración de los bots prototipos y responden al enfoque de buenas prácticas en programación introducidas durante su creación.

Para desarrollar este proyecto, se implementó un sistema utilizando tecnologías avanzadas como ChatGPT y DALL-e, integradas a través de APIs y soportadas por el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) y el framework Laravel, en un ambiente controlado institucionalmente. Esta implementación fue acompañada de una infraestructura técnica robusta, que incluye la construcción de una interfaz de usuario eficiente mediante el uso de Bootstrap, HTML y JavaScript, y la utilización de frameworks como Vue.js para garantizar una experiencia interactiva y dinámica.

Los artículos consultados que se relacionan con el tema de investigación son: Design and Implementation of Web Application for Attendance List of Lectur-ers Using Codeigniter and Bootstrap Framework (Jamal et al. 2021); The Different Types of Chatbots: AI, NPL, Rule-Based & More (Rahaman 2023) ; Proyecto UBOT: asistente virtual para entornos virtuales de aprendizaje (Rubio et al. 2022); REST API Modeling Languages - A Developer's Perspective (Surwase 2016); El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing (Bascón Pantoja 2004); Implementación del bootstrap como una metodología ágil en la web (Bastidas-Logroño, Espíndola-Lara, y Palma-Rivera 2020); Exploring the Technologies and Architectures Used to Develop Micro-frontend Applications: a Systematic Mapping and Emerging Perspectives (Marco y Farias 2024); Implementación de Chatbots con GPT como Asistentes Virtuales: Una Revisión Sistemática de la Literatura (Motta et al. 2024); Uses and applications of the OpenAPI/Swagger specification: a systematic mapping of the literatura (Casas et al. 2021); ChatBot: Comunicação Virtual na Pandemia (Popolim, Sousa, y Borges 2022).

Los resultados de la investigación muestran que el portal iADAN fue exitosamente implementado y ha demostrado mejoras significativas en la interacción y accesibilidad a recursos educativos, así como en la optimización de procesos administrativos y académicos. Además, el sistema fue desarrollado teniendo en cuenta consideraciones éticas y de privacidad, lo que incluyó controles estrictos para proteger la integridad y

confidencialidad de los datos de los usuarios, respetando las normativas de protección de datos personales.

En conclusión, iADAN se presenta como una herramienta efectiva en el ámbito académico, con un gran potencial para futuras expansiones y mejoras, estas podrían incluir la integración de tecnologías emergentes y nuevas aplicaciones de IA, lo que representa un primer paso pragmático en la oferta de servicios automatizados basados en inteligencia artificial para el beneficio de la comunidad institucional. El éxito de iADAN sugiere que la adopción de TIC en la educación no solo es viable, sino también beneficiosa y establece una base sólida para la futura investigación y desarrollo en la integración de IA en contextos académicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Portal de Inteligencias iADAN se originó con el propósito de ser un recurso educativo en el campo de la Inteligencia Artificial (IA), su visión se centró en expandir el conocimiento sobre las IA y examinar sus aplicaciones prácticas. Este proyecto se inició con el objetivo de fomentar el desarrollo profesional y la comprensión técnica de las IA, reflejando el compromiso con la innovación y la educación tecnológica.

Se usó el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) el cual permite desarmar en capas un sistema y brindar mayor maniobrabilidad al momento de generar una lógica, comprimida, optimizada y versátil a los cambios sobre la marcha.



Figura 1. Ejemplo gráfico del patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador. Fuente (Herrera 2021).

También es necesario mencionar el uso de PHP – Laravel como framework que, al basarse en un lenguaje interpretado y no compilado, brinda ventajas en el desarrollo web, las combinaciones de este tipo de herramientas crean una buena mezcla para un correcto desarrollo de un sistema. PHP se adecúa dinámicamente al desarrollo de aplicaciones web, aumentando la productividad mediante el uso de sus utilidades (Pardo et al. 2018).

En este sentido, existen variados puntos de vista con respecto del rol que desempeña PHP, si es parte del backend o frontend, en el sistema iADAN su aplicación está regida al desempeño del backend, complementándose con el frontend que hace uso del lenguaje de Marcado HTML desplegado en un framework como lo es Bootstrap, brindándole componentes estéticos a través de la integración de CSS y JavaScript (Jamal et al. 2021), con el dinamismo que caracteriza este último, por su interpretación desde el navegador y sin uso de mayores recursos. También se hace uso de un marco de trabajo, en este caso el Vue.js. sacándole un aprovechamiento alto a este lenguaje tan característico, necesario y frecuente. Es conveniente mencionar que todos estos lenguajes y pseudolenguajes a través de estos marcos o frameworks, aprovechan al máximo los beneficios tecnológicos para el despliegue de aplicaciones webs con diseños y lineamientos responsivos, con la finalidad no solo de generar una buena experiencia de usuario, sino una funcionalidad y estabilización del sistema en sí (Frain 2022).

Otro punto importante en este apartado fue el uso de APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones), comprendiendo a este recurso como un conjunto de reglas definidas para que diferentes aplicaciones se comuniquen entre sí y que han sido esenciales en el desarrollo de sistemas distribuidos y en la integración de diferentes servicios (Monsalve et al. 2024). En el caso de desarrollo de bots juegan un rol de gran utilidad al permitir la integración de modelos de IA pre-entrenados, servicios de procesamiento del lenguaje natural y otras funcionalidades en aplicaciones y sistemas existentes, esto facilita el desarrollo de aplicaciones inteligentes y la creación de interfaces de usuario intuitivas y eficientes.

Las APIs más utilizadas en el desarrollo de bots e IA incluyen las ofrecidas por plataformas como OpenAI, Google Cloud, Microsoft Azure y Amazon Web Services (AWS), proporcionando acceso a una amplia variedad de servicios de IA, aprendizaje automático, reconocimiento de voz, procesamiento de lenguaje natural y mucho más. La figura a continuación muestra el funcionamiento de una API.

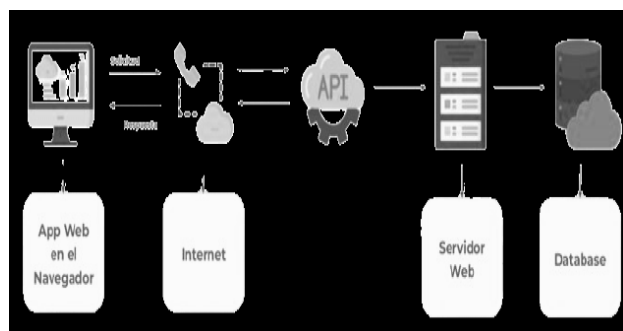


Figura 2. Ejemplo gráfico del Funcionamiento de una API.
Fuente (Aguilera 2021).

Herramientas de Desarrollo de Software:

1. Framework Laravel: Utilizado para la implementación del patrón Modelo Vista Controlador (MVC), que permite una organización estructurada y escalable del código.
2. Bootstrap: Framework CSS utilizado para el diseño de la interfaz de usuario, proporcionando una apariencia responsiva y moderna.
3. JavaScript y Vue.js: Utilizados para agregar dinamismo y funcionalidades interactivas a la interfaz de usuario.
4. Node.js: Empleado para gestionar la concurrencia y el manejo de múltiples solicitudes en tiempo real, optimizando el rendimiento del sistema.
5. PHP: Lenguaje de programación usado en el backend para gestionar la lógica de la aplicación y las interacciones con las bases de datos.
6. HTML/CSS: Utilizados para estructurar y estilizar las páginas web del sistema.

APIs de Inteligencia Artificial:

1. ChatGPT y Dall-e (OpenAI): Modelos de lenguaje y generación de imágenes utilizados para dotar al sistema de capacidades avanzadas de procesamiento de lenguaje natural y creación de contenido visual.
2. SpeechRecognition API: Utilizada para el procesamiento de comandos de voz, permitiendo que los usuarios interactúen con el sistema mediante instrucciones verbales.

Infraestructura de Almacenamiento y Seguridad:

1. Repositorio Centralizado: Servidor dedicado al almacenamiento seguro del historial de interacciones, diseñado para cumplir con las normativas de protección de datos personales.
2. Bases de Datos SQL: Empleadas para gestionar la información de usuarios, solicitudes y respuestas generadas por los bots.

Entorno de Desarrollo:

1. Entorno Local y en la Nube: Utilizados para el desarrollo, prueba e implementación del sistema. Se utilizaron servidores locales para el desarrollo inicial y servidores en la nube para el despliegue y acceso institucional.
2. Herramientas de Control de Versiones (Git): Usadas para la gestión del código fuente, permitiendo un seguimiento y control detallado de las modificaciones realizadas durante el desarrollo del proyecto.

Para la creación del sistema iADAN como un servicio web que consta de apartados para la demostración y uso de bots y la integración de APIs de motores de inteligencia artificial, se manejó y mantuvo el enfoque por capas para la realización integral del aplicativo, desarmando en partes fundamentales cada aspecto, y el desempeño de cada rol asignado a cada herramienta en concreto, estableciendo una hoja de ruta para la viabilidad del proyecto.

Primera Fase: Diseño del Sistema y Selección de Tecnologías, en esta fase inicial, se diseñó el sistema iADAN, estableciendo la arquitectura del sistema y seleccionando las tecnologías más adecuadas para su desarrollo. Se eligieron herramientas de desarrollo como Laravel, Bootstrap y Vue.js para construir una interfaz de usuario eficiente y una estructura backend robusta, además, se seleccionaron las APIs de OpenAI para proporcionar capacidades avanzadas de IA.

Segunda Fase: Integración de APIs y desarrollo de la infraestructura técnica. Una vez seleccionadas las tecnologías, se procedió a la integración de las API ChatGPT y Dall-e, asegurando que el sistema pudiera procesar comandos de voz y generar contenido visual, esta fase también incluyó el desarrollo de la infraestructura técnica necesaria, incluyendo la configuración de servidores y bases de datos, y la implementación de un repositorio centralizado para el almacenamiento seguro de datos.

Tercera Fase: Implementación y preentrenamiento de los bots. En esta fase, los bots fueron implementados en el entorno académico, sometidos a un preentrenamiento para adaptarlos a las necesidades específicas del instituto, se definieron roles y limitaciones para garantizar que las interacciones fueran coherentes con los objetivos pedagógicos y de investigación.

Cuarta Fase: Pruebas de funcionamiento y evaluación del sistema. Se realizaron pruebas exhaustivas del sistema en diversos escenarios, evaluando su rendimiento y capacidad para mejorar la interacción y acceso a la información en el entorno académico, estas pruebas

permitieron identificar áreas de mejora y realizar ajustes necesarios.

Quinta Fase: Evaluación del impacto y planificación de mejoras futuras. Finalmente, se evaluó el impacto del sistema iADAN, analizando su efectividad para optimizar procesos académicos y administrativos, se planificaron futuras expansiones y mejoras basadas en los resultados obtenidos y en la retroalimentación del cuerpo académico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se desarrolló un algoritmo basado en técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) para el Chatbot del sistema iADAN. Este algoritmo se diseñó para interpretar comandos de voz y texto, procesarlos mediante un modelo de lenguaje avanzado como ChatGPT, y generar respuestas que simulan conversaciones humanas. El algoritmo sigue un flujo que inicia con la entrada del usuario, pasa por la descomposición sintáctica y semántica del lenguaje, y culmina con la generación de respuestas adaptadas al contexto y necesidades del usuario.

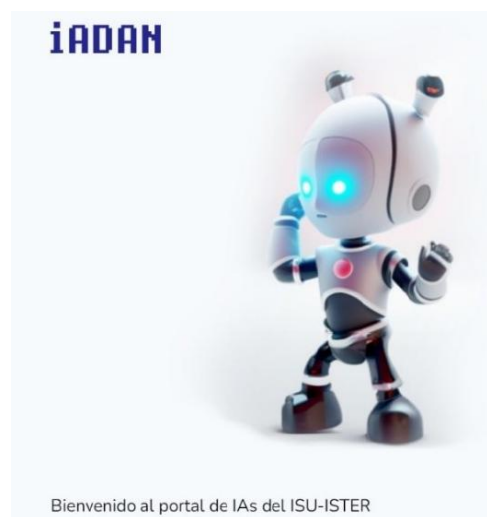


Figura 3. Interfaz de inicio de iADAN

El modelo DALL-E, integrado en el sistema iADAN, fue utilizado para la generación de imágenes a partir de descripciones en lenguaje natural. Este modelo funciona tomando los comandos de voz o texto, interpretándolos a través de un proceso de codificación en un espacio latente, y produciendo imágenes que representan visualmente la solicitud del usuario. El modelo fue ajustado para mejorar la precisión y relevancia de las imágenes generadas, asegurando una alta similitud con las descripciones proporcionadas.



Figura 4. Interfaz para la generación de imágenes de iADAN.

Se implementó un prototipo funcional del Chatbot iADAN, diseñado para mejorar la interacción y el acceso a la información en el entorno académico del Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui. Este prototipo, desarrollado con el framework Laravel y tecnologías frontend como Bootstrap y Vue.js, fue preentrenado para manejar solicitudes específicas del ámbito educativo, proporcionando respuestas precisas y contextualizadas.

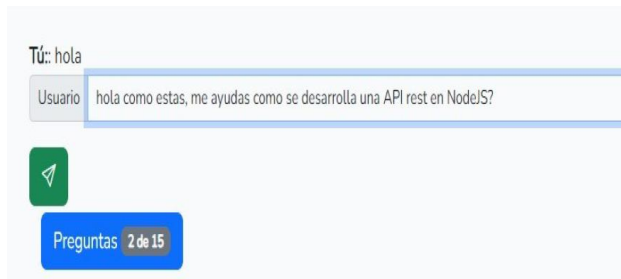


Figura 5. Interfaz para la interacción con el chatbot de iADAN.

Durante las pruebas en un entorno controlado, el prototipo demostró ser capaz de gestionar eficazmente múltiples interacciones simultáneas, mejorando significativamente la experiencia de usuario en comparación con métodos tradicionales de acceso a la información. El chatbot fue evaluado por su capacidad para comprender preguntas complejas y ofrecer soluciones rápidas y relevantes.

El sistema iADAN fue implementado en un entorno académico real dentro del Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui. Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas en diferentes escenarios educativos, evaluando su efectividad para mejorar la interacción entre estudiantes y personal académico, así como para optimizar procesos administrativos.

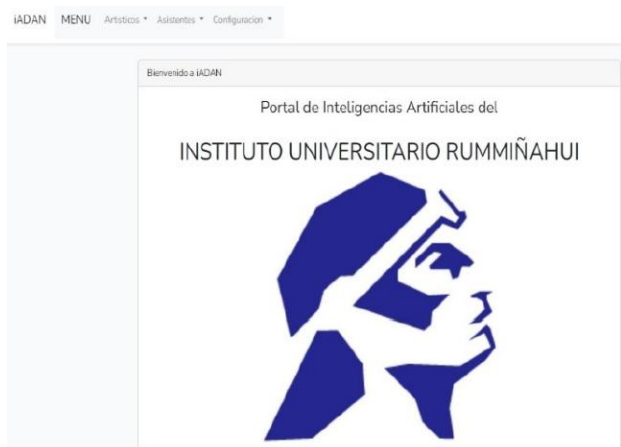


Figura 6. Interfaz del portal de IA de iADAN.

Los resultados obtenidos mostraron que el portal iADAN logró cumplir con los objetivos de mejorar la accesibilidad

a los recursos educativos y la eficiencia de los procesos académicos. La retroalimentación de los usuarios indicó una experiencia más fluida y satisfactoria, con acceso rápido y preciso a la información relevante. Además, la implementación del sistema permitió optimizar los recursos administrativos, reduciendo la carga de trabajo y mejorando la eficiencia operativa.

CONCLUSIONES

La implementación del sistema iADAN en el entorno académico del Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui ha proporcionado una visión clara de cómo la integración de inteligencia artificial (IA) puede transformar procesos educativos. Los resultados obtenidos a lo largo de este estudio han demostrado que iADAN es una herramienta capaz de mejorar significativamente la accesibilidad y la eficiencia en la gestión de información académica, lo que a su vez optimiza la experiencia de los usuarios, tanto estudiantes como personal administrativo.

Uno de los principales logros de iADAN ha sido su capacidad para ofrecer respuestas precisas y contextualizadas a través de algoritmos avanzados de procesamiento de lenguaje natural y modelos de generación de contenido visual. Esto no solo ha demostrado la capacidad del sistema para manejar interacciones complejas en tiempo real, sino también su potencial para adaptarse a necesidades específicas dentro de un entorno académico. Este tipo de adaptabilidad es fundamental en un contexto donde la personalización del aprendizaje y la eficiencia administrativa son cada vez más demandadas.

En cuanto a los desafíos identificados durante la implementación, la gestión de grandes volúmenes de datos y la integración de múltiples APIs presentaron dificultades técnicas que fueron superadas con éxito, pero que resaltan la necesidad de un enfoque continuo en la optimización del sistema. Además, la preocupación por la ética y la privacidad en el uso de IA fue un tema recurrente. Aunque se implementaron controles robustos para asegurar el cumplimiento de las normativas de protección de datos, la creación de contenido generado por IA, como las imágenes producidas por DALL-E, plantea la necesidad de un monitoreo y control continuo para evitar la generación de material inapropiado.

La evaluación del impacto de iADAN en el entorno real ha sido positiva, evidenciando mejoras significativas en la forma en que los usuarios acceden a la información y gestionan sus tareas académicas. No obstante, la retroalimentación de los usuarios ha señalado la necesidad de ampliar las capacidades del sistema para abordar una gama más amplia de solicitudes y problemas, lo que sugiere que el sistema, aunque efectivo en su forma actual,

tiene un amplio margen para el desarrollo y expansión futura.

Desde una perspectiva más amplia, iADAN no solo cumple con las expectativas de mejorar la eficiencia en el entorno académico, sino que también sirve como un caso de estudio para la aplicación de IA en otros contextos educativos. La capacidad de la IA para adaptarse y personalizar la experiencia del usuario destaca su potencial como una herramienta clave para el futuro de la educación. Sin embargo, el éxito de estas tecnologías dependerá en gran medida de una implementación cuidadosa que tenga en cuenta no solo los beneficios técnicos, sino también las implicaciones éticas y sociales.

Para finalizar, el sistema iADAN ha demostrado ser una solución efectiva para mejorar la interacción y accesibilidad en entornos académicos, con resultados que refuerzan la viabilidad de integrar tecnologías de IA en la educación. El trabajo realizado hasta ahora sienta una base sólida para futuras expansiones, donde la evolución continua de las capacidades del sistema, junto con un enfoque riguroso en la ética y la seguridad, permitirá maximizar el impacto positivo de la IA en el ámbito educativo. Con el avance constante de las tecnologías de IA, iADAN representa un paso importante hacia un futuro donde la educación esté más conectada, personalizada y eficiente.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

En la presente investigación, los cinco autores de este artículo científico formamos un equipo organizado para el desarrollo del sistema web iADAN basado en IA para el Instituto Superior Universitario Rumiñahui.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera, Cecilia. 2021. «API testing: guía práctica introductoria - Abstracta». Blog de Desarrollo de Software, Testing e Inteligencia Artificial | Abstracta. Recuperado 12 de agosto de 2024 (<https://es.abstracta.us/blog/api-testing-guia-practica/>).

Arias Navarrete, Adrián Santiago, Xavier Palacios Pacheco, y William Villegas Ch. 2020. «Integración de un chatbot a un LMS como asistente para la gestión del aprendizaje». RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação (Extra 32):164-75.

Asamblea Nacional. 2021. «Ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales». Recuperado 12 de agosto de 2024 (https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf).

Bascón Pantoja, Ernesto. 2004. «El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing». Acta Nova 2(4):493-507.

Bastidas-Logroño, Diego Javier, Espíndola-Lara, y Alex Darío Palma-Rivera. 2020. «Implementación del bootstrap como una metodología ágil en la web». Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía 5(9):268-87.

Casas, Sandra, Diana Cruz, Graciela Vidal, y Marcela Constanzo. 2021. «Uses and applications of the OpenAPI/Swagger specification: a systematic mapping of the literature». Pp. 1-8 en 2021 40th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC).

Dennis Pierce, Alice Hathaway. 2023. «The Promise (and Pitfalls) of AI for Education -». THE Journal. Recuperado 12 de agosto de 2024 (<https://thejournal.com/Articles/2018/08/29/The-Promise-of-AI-for-Education.aspx>).

Frain, Ben. 2022. Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Build Future-Proof Responsive Websites Using the Latest HTML5 and CSS Techniques. Packt Publishing Ltd.

Franganillo, Jorge. 2022. «Contenido generado por inteligencia artificial: oportunidades y amenazas». Anuario ThinkEPI 16(1):42.

Herrera, Jonathan. 2021. «Patrón de diseño MVC. ¿Qué es y cómo puedo utilizarlo?» Easy App CODE. Recuperado 12 de agosto de 2024 (<https://www.easyappcode.com/patron-de-diseno-mvc-que-es-y-como-puedo-utilizarlo>).

Holmes, Wayne, Maya Bialik, y Charles Fadel. 2019. Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning.

Howard, John. 2019. «Artificial Intelligence: Implications for the Future of Work». American Journal of Industrial Medicine 62(11):917-26. doi: 10.1002/ajim.23037.

Jamal, Yamani, Mundzir, Vidy, Nasruddin Bin Idris, Isa Rosita, y Gunawan. 2021. «Design and Implementation of Web Application for Attendance List of Lecturers Using Codeigniter and Bootstrap Framework». Journal of Physics: Conference Series 1807(1):012030. doi: 10.1088/1742-6596/1807/1/012030.

López, Bernardo Sebastián López, y Juan Antonio Peña Aguirre. 2024. «La Inteligencia Artificial y los Derechos Fundamentales en Ecuador».

Lu, Huimin, Yujie Li, Min Chen, Hyoungseop Kim, y Seiichi Serikawa. 2018. «Brain Intelligence: Go beyond Artificial Intelligence». Mobile Networks and Applications 23(2):368-75. doi: 10.1007/s11036-017-0932-8.

- Marco, Vitor, y Kleinner Farias. 2024. «Exploring the Technologies and Architectures Used to Develop Micro-Frontend Applications: A Systematic Mapping and Emerging Perspectives».
- Monsalve, Elizabeth Suescún, Marta Tabares Betancur, Liliana González Palacio, y Mariana Vásquez Escobar. 2024. «Hacia un Modelo de Gobierno de APIs, Mapeo Sistemático de la Literatura». *Revista Perspectivas* 6(2). doi: 10.47187/perspectivas.6.2.219.
- Motta, B., Salazar A, A. Salcedo, y B. Ticona. 2024. «Implementación de Chatbots con GPT como Asistentes Virtuales: Una Revisión Sistemática de la Literatura: DOI. 10.54798/JZHA4188». *Revista Científica Emprendimiento Científico Tecnológico* (5):12-12.
- Osorio, Nasly Enerieth Amado. 2020. «El derecho de autor en la Inteligencia Artificial de machine learning». *Revista La Propiedad Inmaterial* (30):327-53. doi: 10.18601/16571959.n30.12.
- Pardo, Milton Rafael Valarezo, Joofre Antonio Honores Tapia, Antonio Steeven Gómez Moreno, y Luis Fernando Vines Sánchez. 2018. «Comparación De Tendencias Tecnológicas En Aplicaciones Web». 28-49.
- Popolim, Isabela Simeí, Leonardo Biasoli Piola de Sousa, y Leandro Borges. 2022. «ChatBot: Comunicação Virtual na Pandemia». *Revista Eletrônica de Computação Aplicada* 3(1).
- Puma Quilumba., W. G. 2023. «Implementación de un chatbot como estrategia de apoyo en el servicio de soporte bibliotecario de la Universidad Técnica del Norte aplicando técnicas de procesamiento de lenguaje natural». *Universidad Técnica del Norte*.
- Rahaman, Shifa. 2023. «The Different Types of Chatbots: AI, NPL, Rule-Based & More». Recuperado 25 de agosto de 2024 (<https://www.fullview.io/blog/types-of-chatbots>, <https://www.fullview.io/blog/types-of-chatbots>).
- Rubio, José M., Tanya Neira-Peña, Danilo Molina, Cristian Vidal-Silva, José M. Rubio, Tanya Neira-Peña, Danilo Molina, y Cristian Vidal-Silva. 2022. «Proyecto UBOT: asistente virtual para entornos virtuales de aprendizaje». *Información tecnológica* 33(4):85-92. doi: 10.4067/S0718-07642022000400085.
- Surwase, Vijay. 2016. «REST API Modeling Languages - A Developer's Perspective». 2(10).
- Vásconez, Carlos Sebastián Páez, y Carlos Francisco Bambino Molina. 2024. «Inteligencia Artificial y Derecho de Autor, Precedentes Actuales.»