

Recursos para el análisis de efectos de inteligencia artificial generativa en el entrenamiento consultor de estudiantes en administración

Santiago de los Santos de Dios

santiago.delossantosdedios@ujat.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0685-3250>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Raquel Olivia de los Santos de Dios

raquel.delossantos@upch.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1341-657X>

Universidad Popular de la Chontalpa, México

Recibido: 07/10/2025

Aceptado: 04/11/2025

Resumen

El desarrollo vertiginoso de las nuevas aplicaciones basadas en Inteligencia Artificial (IA), ha tenido impacto en distintos sectores entre los cuales destacan las áreas educativas y específicamente en las Instituciones de Educación Superior. La importancia de este estudio radica en una propuesta de apoyo a las prácticas estudiantiles universitarias de consultoría administrativa basadas en tecnologías emergentes y escalables. El objetivo es proponer recursos y un procedimiento factible que sirvan de base a una investigación experimental, para el análisis de los efectos asociados a las aplicaciones de inteligencia artificial generativa en la enseñanza de consultoría de negocios en los estudiantes de administración. El método fue por observación directa a un nivel exploratorio sobre el funcionamiento de los agentes virtuales entrenados con Grandes Modelos de Lenguaje (LLM) optimizados con documentación de Generación Aumentada por Recuperación (RAG). Se concluyó que los recursos y el procedimiento propuestos son factibles para aplicarse en la medición de dimensiones de rendimiento académico y motivación en los estudiantes. Se sugiere que el aprovechamiento de la inteligencia artificial debería estar en el marco de un aprendizaje supervisado y desarrollado por los docentes, así

mismo, el desarrollo de estas aplicaciones debe extenderse y aplicarse a otros contenidos sustanciales de la carrera en administración.

Palabras claves

Inteligencia artificial generativa, asistentes virtuales, grandes modelos de lenguaje, desempeño académico y consultoría de negocios.

Resources for analyzing the effects of generative artificial intelligence on training students in management consulting

Abstract

The rapid development of new artificial intelligence (AI) based applications has had an impact on various sectors, most notably education and, specifically, higher education institutions. The importance of this study lies in a proposal to support university students' administrative consulting practices based on emerging and scalable technologies. The objective is to propose resources and a feasible procedure that can serve as the basis for an experimental study to analyze the effects associated with generative artificial intelligence applications in teaching business consulting to management students. The method was direct observation at an exploratory level of the functioning of virtual agents trained with Large Language Models (LLMs) optimized with Retrieval-Augmented Generation (RAG) documentation. It was concluded that the proposed resources and procedures are feasible for measuring dimensions of academic performance and motivation in students. It is suggested that the use of artificial intelligence should be framed within supervised learning and developed by teachers; likewise, the development of these applications should be extended and applied to other substantive content in the business administration program.

Keywords

Generative artificial intelligence, virtual assistants, large language models, business administration, academic performance, business consulting.

Introducción

De acuerdo con el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA, 2023), México tiene un 49% de capacidad para el desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial, así mismo otros países de la región promedian apenas un 40% de esta capacidad de preparación para estas tecnologías (Centro Nacional de Inteligencia Artificial, [CENIA], 2023). Por su parte la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023), reveló los resultados de una encuesta mundial de más de 450 escuelas y universidades, donde menos del 10% de estas, han formalizado políticas institucionales o lineamientos en el uso de la inteligencia artificial generativa. De la misma manera, una encuesta presentada por EdScoop (2021), respaldada por DELL (fabricante de hardware informático) e INTEL (fabricante de semiconductores y microprocesadores), reportó que, de un estudio entre docentes y responsables de Tecnologías de la Información, un 69% de estos anticipa un incremento en la demanda de graduados con habilidades técnicas en Inteligencia Artificial (IA) por parte de sus empleadores. Estos datos muestran que el fenómeno en la aplicación de la IA en distintos sectores es inminente, por lo que es necesario enfocar la atención y comprensión de este acontecimiento.

En la actualidad, el dominio de las aplicaciones IA forman parte del conjunto de competencias digitales de vanguardia en la educación superior y el efecto se refleja en su impacto sobre el desarrollo de habilidades blandas en el estudiante. Diversos autores han señalado que entre estas competencias se hallan: el pensamiento computacional, lógica, creatividad, técnicas de comunicación, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo y aprendizaje adaptativo (Dalgarno y Lee, 2010; Dávila, 2014; Chávez et al., 2023 y Marzal y Vivarelli, 2024). De la misma forma, Amador et al. (2023), argumenta que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual es una metodología educativa basado en el constructivismo, puede desarrollar en los estudiantes competencias digitales y otras agregadas como: transversales, genéricas, básicas, colaborativas y comunicativas. Navarro et al. (2022), en un estudio empírico que evaluó dimensiones pedagógicas, técnicas, tecnológicas y de aprendizaje, concluyeron que el uso de softwares educativos proporciona ventajas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje universitario.

Por lo antes mencionado, se plantea el hecho de que el uso de las aplicaciones basadas en IA tiene un fuerte impacto en los procesos de enseñanza aprendizaje en las instituciones de

educación superior. Por lo que se sugiere que el uso de Grandes Modelos de Lenguaje (LLM), optimizados con una arquitectura de contenidos de Generación Aumentada por Recuperación (RAG), son factibles para un análisis contextualizado de los efectos que tiene el uso de las aplicaciones basadas en IA generativa en la formación de los estudiantes de educación superior. Consecuentemente el objetivo de este estudio es proponer recursos y un procedimiento factible que sirvan de base a una investigación experimental, para el análisis de los efectos asociados a las aplicaciones de inteligencia artificial generativa en la enseñanza de consultoría de negocios en los estudiantes de administración. Para el cumplimiento de dicho objetivo se planteó la siguiente pregunta:

¿Qué recursos son factibles para un diseño experimental que permita el análisis de los efectos que tiene el uso de la inteligencia artificial generativa en el entrenamiento consultor de estudiantes en administración?

Revisión teórica

La inteligencia artificial

Actualmente existe una amplia gama de tecnologías basadas en IA que estimula las competencias digitales en los estudiantes universitarios y, conforme al paradigma de la Educación 4.0 sustentado en una pedagogía reciente caracterizada por la integración de tecnologías emergentes, que potencializa estas competencias a través del aprendizaje inmersivo e individualizado, desafortunadamente no se han explotado ni regularizado lo suficiente en términos académicos. Sin embargo, han identificado tecnologías en entornos inmersivos de tipo tutorías virtuales, simuladores, laboratorios virtuales, automatización de procesos, asistentes virtuales y entornos 3D (Luzardo y Hernández, 2010; Ayala et al., 2020 y Cárdenas et al., 2024). No obstante, cabe resaltar que Vélez y Erazo (2022), en una investigación que analizó el uso de los laboratorios virtuales como estrategia didáctica docente, concluyeron que la mayoría de los profesores no utilizan estas tecnologías por falta de conocimiento y capacitación. Además, Aparicio (2023), en una revisión de literatura sobre la integración de IA en la educación, resaltó la necesidad de que estos algoritmos deben ser transparentes, sin sesgos ni exclusión o discriminación y, así mismo, garantizar la privacidad y seguridad de datos.

El manejo y control de aplicaciones basadas en inteligencia artificial en la educación superior representa oportunidades para crear innovaciones y generar ventajas en los procesos de

enseñanza y aprendizaje y, específicamente a través de tutorías inteligentes que incrementen el interés, la calidad y competitividad de los estudiantes en sus áreas de formación. Diversas investigaciones han confirmado que estas ventajas se traducen en mejora del aprendizaje y evaluación de entornos educativos más personalizados y adaptables, educadores más críticos con los datos generados por la inteligencia artificial, transición de la universidad tradicional a una universidad más inteligente, así como la mejora cualitativa de la productividad académica y proyección social (Pérez et al., 2018; Akhrif et al., 2019 y Hernández y Rodríguez, 2024). En 2018, investigadores de la universidad privada de Lahore Pakistán, desarrollaron un proyecto denominado "Laboratorio Virtual Inteligente" basado en inteligencia artificial y demostraron que hubo una alta satisfacción en la experiencia de los estudiantes en el uso de estas aplicaciones (Munawar et al., 2018). Así mismo, investigadores del departamento de Ingeniería Industrial de la universidad de Lamar en Texas, desarrollaron una aplicación móvil orientada para estudiantes de negocios también basada en inteligencia artificial y los resultados obtenidos revelaron que los alumnos que utilizaron la aplicación, al final del curso obtuvieron calificaciones significativamente más elevadas que los que no la utilizaron (Zhu et al., 2015).

La inteligencia artificial generativa

Se presume que los asistentes virtuales basados en IA generativa, tecnología computacional e informática capaz de crear contenidos originales multimedia a partir de aprendizaje profundo son factibles como estrategia didáctica para el mejoramiento del rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, pues estos les brindan aprendizaje personalizado y continuo. Hidalgo et al. (2021), explica que los asistentes virtuales autónomos trabajan en los estudiantes mediante la implementación de técnicas de asociación, clasificación y agrupación, además de otros ejercicios como retroalimentación e interactividad. Por su parte, Sánchez (2023), en un estudio longitudinal sobre el análisis de los chatbots y asistentes virtuales en el contexto de la educación superior, reportó resultados que indican que los asistentes virtuales son de las principales herramientas implementadas por las instituciones de educación superior en sus procesos recurrentes de atención a usuarios y procesos de enseñanza aprendizaje. En este mismo sentido, Jardón et al. (2024), analizaron en una revisión bibliométrica sobre el potencial de los asistentes virtuales sobre el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y los resultados del estudio confirmaron que los asistentes virtuales tienen un fuerte potencial para mejorar el rendimiento académico y la satisfacción de los estudiantes.

La característica principal que tienen los asistentes virtuales para lograr su desempeño, radica en los Grandes Modelos de Lenguaje (Large Language Model [LLM]) que tienen instalados, tales son redes neuronales artificiales de aprendizaje profundo entrenadas previamente con contenidos que pueden ser consultados a través de una interfaz de chatbot con procesamiento de lenguaje natural, no obstante, el uso de estos modelos en el ámbito educativo debe estar supervisado por el personal docente, ya que recientemente investigaciones en otros sectores de aplicación han registrado limitaciones en su funcionamiento. Lara et al. (2023), en una investigación mixta sobre el impacto de los modelos generativos de lenguaje en la educación superior, reportaron resultados que muestran que la mayoría de los estudiantes admitieron usar el chatbot en clases y señalaron que su comprensión sobre los temas incrementó, además de poder resolver dudas específicas. Sin embargo, los mismos autores advierten que entre las desventajas que existen con estas tecnologías basadas en grandes cantidades de datos, es la posibilidad de falta de coherencia y corrección en el lenguaje generado. Esto se confirma con el estudio realizado por Correa y Maccarini (2023), quienes realizaron una supervisión automatizada de alucinaciones en los LLMs, enfocado en la respuesta automática de correos electrónicos en servicio al cliente y hallaron que estos sistemas pueden producir una alta cantidad de respuestas inadecuadas o alucinaciones, lo que puede tener un impacto negativo en la satisfacción del usuario.

Respecto a esta limitación latente, existen técnicas que permiten reducir el riesgo que tienen los LLMs de proporcionar información tergiversada o fuera control ya antes señaladas como alucinaciones. De estas técnicas se hace referencia al de Generación Aumentada por Recuperación (Retrieval Augmented Generation [RAG]), esto es la integración de documentos externos y contenidos posteriores al entrenamiento inicial del LLM, que permiten mejorar la precisión y calidad de las respuestas dadas por el asistente virtual. En un estudio empírico realizado por Sánchez (2024), sobre la integración de una arquitectura RAG para adaptar un LLM a las necesidades de una empresa, demostraron que la relación de aprendizaje entre el modelo y el grafo de conocimiento generado por la arquitectura RAG, mejoró significativamente la calidad de las respuestas generadas. Por lo tanto, estas técnicas representan una oportunidad para asegurar de que los contenidos que los asistentes virtuales utilizan como RAG, sea documentación con contenidos revisados y validados por el docente que hará uso de las ventajas de estas aplicaciones basadas en IA generativa.

Revisión contextual

El entorno en el que se desarrollaron las observaciones fue la educación superior pública del estado de Tabasco, México y en contenidos pertenecientes a los programas educativos de estudiantes en administración de ciclos terminales. Por lo que el objeto de estudio de esta investigación fue el conjunto de recursos tecnológicos que pueden adaptarse a la propuesta de un proceso adicional de entrenamiento en consultoría de negocios. Cabe señalar que a pesar de los resultados esperados, se consideraron limitaciones naturales en la aplicación de tecnologías IA en el entrenamiento de la consultoría; por lo que su alcance queda acotado exclusivamente a la capacidad entrenada del asistente virtual como servidor y al desarrollo de habilidades cognitivas y formulación lógica-lingüística del estudiante como cliente, ya que para esta observación quedan excluidos aspectos de contacto personal no verbales, personalidad y estrés, que juegan un papel importante en la práctica de la consultoría real propias de la interacción humana. Por lo que el profesor como usuario principal a quien se dirige el uso de estas tecnologías educativas para la enseñanza debe estar consciente de estos alcances.

Para el diseño de las observaciones que responda a la pregunta de investigación, se concibió la idea basada en prácticas en el que un estudiante de administración de forma periódica dentro de clases y extra-clases, a través de un ordenador, desarrolle habilidades de comunicación y resolución de problemas en una entrevista simulada de consultoría de negocios, con el apoyo de una aplicación de IA generativa, es decir, un chatbot capaz de interactuar en lenguaje natural. A partir de esta idea, se estableció observar cómo opera una aplicación de chatbot con contenidos de la asignatura en consultoría de negocios, habiendo definido dos términos de la consultoría: el proceso de contratación de consultoría y los aspectos de diagnóstico. Para el interés de esta propuesta se seleccionó la fase de entrevista inicial dentro de los aspectos de diagnóstico de gestión general y estratégica (Kubr, 1997).

Metodología

Con el apoyo de la fenomenología utilizada en las Ciencias Sociales, esta investigación se basó en el tipo de observación científica a nivel exploratorio, pues consistió en precisar la observación intencional sobre el desempeño de una aplicación chatbot cargada con documentación de casos empresariales aplicados. La modalidad de observación científica que se realizó fue de tipo directa, es decir; se examinaron las opciones y el funcionamiento de una

interfaz de chat local con la capacidad de ejecutar Grandes Modelos de Lenguaje (LLM) y la posibilidad de integrar en este, una documentación para la Generación Aumentada por Recuperación (RAG), ejecutables en un ordenador con requerimientos mínimos. Además, la observación realizada fue de tipo no estructurada, con enfoque cualitativo ya que no se utilizaron elementos especiales de observación sistematizada. Así mismo, las observaciones fueron de laboratorio y simultáneas con respecto a la participación de los observadores. El muestreo realizado fue por Ad libitum, es decir, las observaciones no se restringieron a dimensiones específicas o a un proceso sistemático de percepción, las observaciones solo se limitaron a notas libres sobre las ocurrencias dadas. El instrumento de recolección de datos fue un registro narrativo, anecdótico y semiestructurado dividido en tres partes: selección y definición de problemas a observar, observación de sucesos y hallazgos.

Para efectos de esta propuesta se utilizó un ordenador de escritorio con sistema operativo Windows 10, memoria RAM de 8GB y procesador Core i3 de 3.60 GHz. Posteriormente se evaluó la interfaz GPT4ALL 3.3.0, que es una aplicación gratuita desarrollada por OPEN AI con la posibilidad de ejecutar LLMs en local. La consideración sobre el rendimiento de la interfaz de OPEN AI para esta observación se basó en lo referido en el estudio realizado por Correa y Maccarini (2023), quienes demostraron que incluso los modelos GPT, son los únicos con la capacidad teórica en autosupervisión de alucinaciones posibles.

El modelo de lenguaje (LLM) seleccionado para el propósito de esta observación fue el Phi-3 Mini Instruct, el cual es un modelo de lenguaje perteneciente a la familia Phi-3, que son LLMs livianos y optimizados para instrucciones que requieren menos datos de entrenamiento, comparables con LLMs más grandes. Este modelo de casi cuatro mil millones de parámetros está bajo licencia del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y entrenado por Microsoft, con la característica de aceptar instrucciones específicas (prompts), por lo que lo hace fácil para su uso inmediato. Las razones que se tomaron en cuenta para la elección de este modelo se basan de acuerdo con lo argumentado por Techlabs (2024), que sostiene que el modelo tiene una calidad de primer nivel, está adaptado para comprender varios tipos de instrucciones, resumen de documentos, análisis de investigación de mercados, generación de contenido y aprovechamiento de marco Generación Aumentada por Recuperación (RAG).

Con respecto a la arquitectura de RAG, se utilizó el libro: "Casos de estudio basados en problemáticas empresariales reales - Apoyo didáctico para la enseñanza básica de asignaturas de

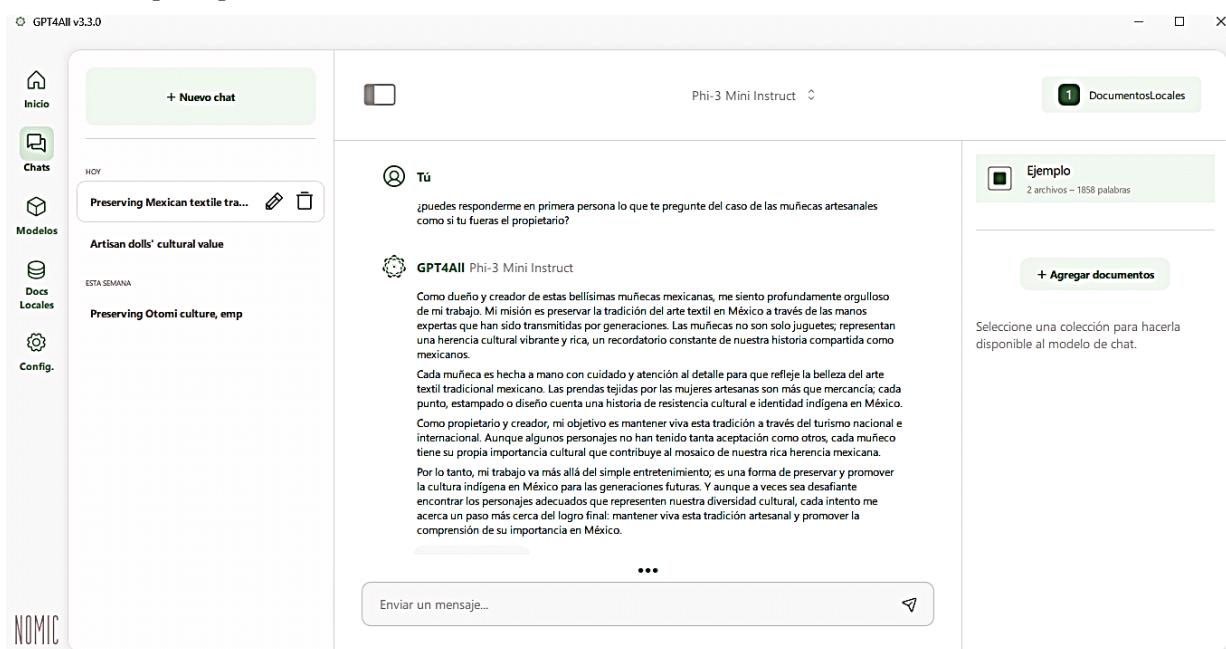
mercadotecnia y administración" de Espinosa et al., (2019). Esta literatura disponible en PDF presenta ocho casos de situaciones reales empresariales.

Posteriormente, se eligió el caso empresarial sobre la producción y comercialización de "Muñecas artesanales" y se le ingresó un prompt al asistente virtual que le solicita respuestas en primera persona con el fin de simular un ejercicio de preguntas con un cliente en la entrevista inicial de un proceso de diagnóstico en consultoría de negocios. Por último, se realizaron preguntas intencionales de aspectos de diagnóstico sobre gestión general y estratégica del caso empresarial elegido y se evaluó la calidad de las respuestas que de antemano se verificaron y se confirmaron como correctas.

En la figura 1, se muestra que la solicitud del prompt: "¿puedes responderme en primera persona lo que te pregunte del caso de las muñecas artesanales como si tu fueras el propietario?", el modelo respondió con éxito de tener la facultad de hacerlo y agregó una contextualización del caso.

Figura 1

Solicitud de prompt



Nota. Esta imagen fue creada con la herramienta de IA ChatGPT (OpenAI, 2024)

Resultados

Con el fin de comprobar que el comportamiento de los recursos observados es factible para la realización de un procedimiento de simulaciones de entrevistas de consultoría, se presentan los resultados que confirman que estas tecnologías educativas pueden mantener una conversación coherente, informativa y fluida con el estudiante para la estimulación de habilidades comunicativas con información controlada.

A continuación, se reportan los resultados de una muestra íntegra sin edición de respuestas, de la conversación que se estableció con el asistente virtual que incluye el prompt inicial y tres preguntas sobre gestión general y estratégica. En la tabla 1, se observa que las respuestas del asistente virtual GPT4ALL están contextualizadas al documento proporcionado y las respuestas en primera persona. Sin embargo, presenta mínimos errores de ortografía y gramática en todas las preguntas. Además, se observó un buen desempeño en el tiempo de respuesta por parte del asistente virtual que no excedió los 15 segundos.

Tabla 1

Muestra de sesión de chat en GPT4ALL

Pregunta	Respuesta
Prompt: ¿puedes responderme en primera persona lo que te pregunto del caso de las muñecas artesanales como si tu fueras el propietario?	<p>GPT4ALL: Como dueño y creador de estas bellísimas muñecas mexicanas, me siento profundamente orgulloso de mi trabajo. Mi misión es preservar la tradición del arte textil en México a través de las manos expertas que han sido transmitidas por generaciones. Las muñecas no son solo juguetes; representan una herencia cultural vibrante y rica, un recordatorio constante de nuestra historia compartida como mexicanos.</p> <p>Cada muñeca es hecha a mano con cuidado y atención al detalle para que refleje la belleza del arte textil tradicional mexicano. Las prendas tejidas por las mujeres artesanas son más que mercancía; cada punto, estampado o diseño cuenta una historia de resistencia cultural e identidad indígena en México.</p> <p>Como propietario y creador, mi objetivo es mantener viva esta tradición a través del turismo nacional e internacional. Aunque algunos personajes no han tenido tanta aceptación como otros, cada muñeco tiene su propia importancia cultural que contribuye al mosaico de nuestra rica herencia mexicana.</p> <p>Por lo tanto, mi trabajo va más allá del simple entretenimiento; es una forma de preservar y promover la cultura indígena en México para las generaciones futuras. Y aunque a veces sea desafiante encontrar los personajes adecuados que representen</p>

nuestra diversidad cultural, cada intento me acerca un paso más cerca del logro final: mantener viva esta tradición artesanal y promover la comprensión de su importancia en México.

Pregunta 1: ¿qué requisitos cumplen sus muñecas artesanales para obtener la denominación de origen?	<p>GPT4ALL: Para otorgarle a nuestras muñequitas el reconocimiento como producto con Denominación de Origen (DO), hay un conjunto específico de criterios que debemos seguir. Primero, es fundamental garantizar que las prendas y accesorios sean hechos exclusivamente en Amealco utilizando solo materiales locales, lo cual asegura la autenticidad del producto e implica respetar el patrimonio textil de nuestra región.</p> <p>Además, cada muñeca debe ser elaborada con un alto grado de habilidad manual y artesanía tradicional que se transmite desde generación en generación dentro de las comunidades indígenas del municipio. Esto significa que la creación de estas muñecas no solo es una labor técnica, sino también cultural e históricamente significativa para nuestra gente.</p> <p>También debemos garantizar el cumplimiento estricto con los estándares y normativas establecidas por las autoridades competentes en materia de DOs, que incluyen la documentación precisa sobre origen, proceso de producción y calidad del producto final. Estas medidas son esenciales para proteger el valor agregado de nuestras muñecas artesanales y garantizar su reconocimiento como un tesoro cultural mexicano único que merece ser preservado e incentivado a nivel nacional e internacionalmente.</p>
Pregunta 2: ¿Han considerado producir otros personajes nuevos de muñecas artesanales?	<p>Sí, nuestra asociación con el apoyo del FONART y las iniciativas conjuntas entre la Asociación Arroz Con Leche Mamá y Casa Queretana de las Artesanías han abierto una puerta para explorar nuevos personajes que reflejen aspectos más ampliamente representativos o atractivos. Aunque Panchito ha sido un éxito, estamos buscando expandir nuestra oferta y diversificar la gama de muñecas artesanales con figuras basadas en diferentes temáticas que puedan resonar tanto a nivel local como internacionalmente.</p> <p>Estos nuevos personajes podrían incluir representaciones de íconos culturales mexicanos, mitológicos o incluso contemporáneos relevantes para el público objetivo. El proceso implica una investigación detallada y consultas con expertos en cultura popular e historia locales para garantizar la autenticidad y pertinencia cultural de los nuevos personajes que se desarrollarán a partir de este proyecto emocionante y prometedor.</p>

Pregunta 3: ¿qué estrategias de comercialización han utilizado para comercializar sus muñecas artesanales?	<p>GPT4ALL: Para promover y vender las artesanías, especialmente los famosos "muñequitos" de Amealco, se ha implementado una serie de estratégicas que abarcan desde el ámbito local hasta internacional. En primer lugar, se han concentrado en expandir su red comercial a través del apoyo y las conexiones dentro de tiendas especializadas como Casa Queretana de Artesanías, donde sus productos ya están siendo exhibidos y vendidos. Además, la participación activa en ferias locales y nacionales ha sido clave para atraer a un público más amplio que incluye tanto clientela familiar e amiga como compradores masculinos interesados en regalar muñecas artesanales significativas.</p> <p>La capacitación de las trabajadoras también es una parte fundamental, ya que se les ha enseñado cómo presentarse y vender sus productos con calidad personalizada a los clientes potenciales tanto en tiendas físicas como virtualmente. La creación de un empaque atractivo y distintivo para las muñecitas artesanales, junto con la marca Hmädi que encapsula el concepto del amor otomí, han contribuido a una identidad única en el mercado.</p> <p>Por último, se ha buscado internacionalizar su negocio mediante asociaciones estratégicas para exportar sus productos, con la ayuda de organismos como CDI y la Presidencia Municipal de Amealco que han facilitado acceso a mercados extranjeros. Estas tácticas combinadas no solo aumentaron las ventas locales sino también abrieron puertas para el reconocimiento internacional, posicionando sus muñecas artesanales como una marca de calidad y tradición cultural significativa en México.</p>
---	--

Nota: Las respuestas generadas por el modelo de lenguaje se muestran sin edición ortográfica o gramatical.

Discusión

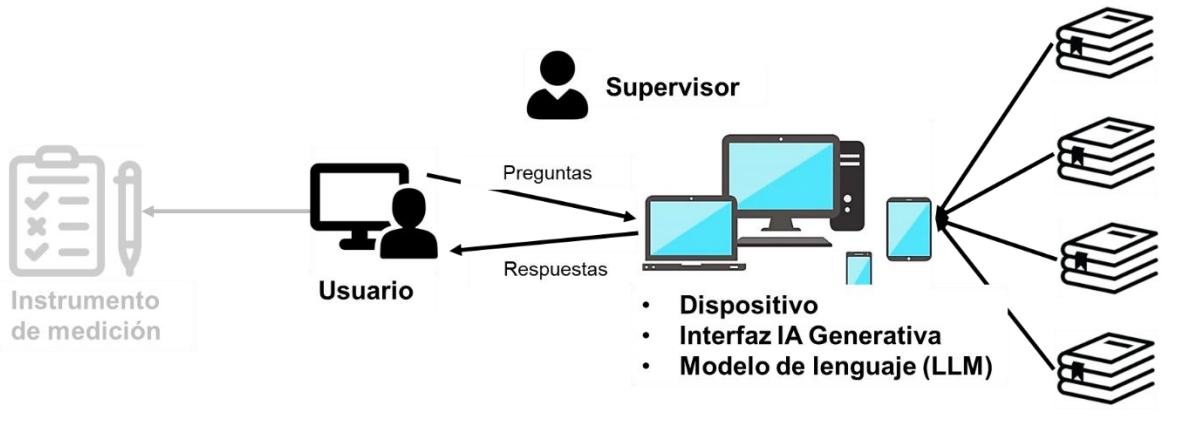
De acuerdo con los resultados, se corroboró con evidencia que un chatbot asistido por IA muestra un alto grado de coherencia en las respuestas según las preguntas planteadas, lo que abre la posibilidad que el alumno como practicante, comprenda y pueda realizar una interpretación y exploración subjetiva derivada de las múltiples respuestas posibles, que le permitan construir sus propias estrategias de exploración y formulación del problema en consultoría. Esta característica observada coincide con los resultados empíricos de Navarro et al. (2022), que demostraron que este tipo de aplicaciones incrementa las ventajas en el proceso de enseñanza aprendizaje y, así mismo, estas se alinean con el argumento de Amador et al. (2023), donde sostiene que el enfoque constructivista del ABP, desarrolla diversas competencias genéricas y transversales.

Por otro lado, si bien se desconocen las condiciones básicas de entrenamiento previo del modelo IA utilizado, se obtuvieron satisfactoriamente respuestas acordes a la fidelidad del texto suministrado sobre el caso ejemplar, por lo que, para este caso, pero conservando reservas concluyentes sobre privacidad y seguridad de datos, no se percibió preocupación sobre lo señalado por Aparicio (2023) sobre el riesgo de la transparencia, sesgos, exclusión y discriminación en el desempeño del algoritmo.

En este mismo sentido, los resultados demuestran que el riesgo de alucinaciones o respuestas inapropiadas por parte del modelo LLM fue nulo, lo que confirma los resultados de Sánchez (2024), que la relación de aprendizaje entre el modelo base de IA y la información suministrada posterior, mejoran las respuestas con el uso de la arquitectura RAG. Con estos contrastes se puede afirmar que, con recursos basados en asistentes virtuales entrenados con IA, es posible diseñar un procedimiento para el entrenamiento de consultoría de los estudiantes en administración.

Dados los resultados obtenidos y las observaciones derivadas, se presenta el diseño de un procedimiento arquetípico que pueda ser utilizado para un estudio científico posterior que a partir de la experiencia que los estudiantes en administración tengan con el uso de estos métodos didácticos más avanzados, mida los efectos que la inteligencia artificial pueda tener sobre la motivación y el rendimiento académico, así como dimensiones adicionales de interés comparables con otras investigaciones.

En la figura 2, se muestra un esquema que resume el procedimiento donde el estudiante como usuario interactúa con un dispositivo provisto de inteligencia artificial y una documentación académica de literatura universitaria que estimule el desarrollo de habilidades blandas de comunicación y resolución de problemas, además de que debe contar con la supervisión del docente de la asignatura sobre el material y el desarrollo de las habilidades del alumno. La recolección de la información sobre las experiencias dadas en los estudiantes se pueda registrar en un instrumento de medición del que se extraigan posteriormente estadísticas inferenciales.

Figura 2*Esquema de procedimiento propuesto*

Conclusión

Con los recursos y el procedimiento propuestos, se puede concluir que es posible el planteamiento formal de un estudio correlacional y longitudinal con grupos de control para medir los efectos de las aplicaciones basadas en IA generativa en la enseñanza de los estudiantes en administración y con especial énfasis en estadísticos como la varianza de las dimensiones del rendimiento académico y la motivación. Se sugiere que el estudio sea quasi experimental de cohorte para comparar las dimensiones de dos grupos de estudiantes, uno que curse la asignatura de consultoría de negocios sin el apoyo de prácticas con IA generativa y otro grupo que sí cuente con el apoyo de prácticas simuladas con IA generativa. Ambos grupos con una evaluación inicial y una final al término del experimento.

Se concluye también, que, al tratarse de recursos y procedimientos relacionados con otras disciplinas científicas, esta es una investigación interdisciplinaria. Por lo que se sugiere que, para una evaluación más objetiva y robusta sobre los efectos de las aplicaciones de IA generativa en los estudiantes, se debe considerar la integración y participación de un grupo de expertos en investigación de negocios, psicología, tecnologías de la información y educación, dando respuesta a la pregunta de investigación.

Además, se puede determinar que el uso de asistentes virtuales instalados localmente en ordenadores o dispositivos inteligentes suministrados de un modelo de lenguaje (LLM) optimizados con documentación de Generación Aumentada por Recuperación (RAG) de material bibliográfico previamente revisado y validado por personal docente, permite un mayor control y supervisión académica sobre los contenidos a lo que los estudiantes son expuestos durante sus prácticas y simulaciones asistidas por IA. Incluso y acotado solo a este caso, esto también puede representar un argumento a favor de que el papel docente no se ve amenazado por el reemplazo laboral en la intervención didáctica de la IA en el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que el rol docente siempre será necesario en el juicio sobre la pertinencia de los contenidos que se les suministran a los asistentes virtuales, pero el cuerpo docente también debe estar capacitado para el uso de la IA.

En ese mismo sentido, también se afianza en cierto grado, que el uso de estas tecnologías no estén sesgados en contenidos ideológicos, comerciales o políticos específicos, sino solo exclusivos a propósitos educativos. No obstante, cabe aclarar, que para este estudio no se puede afirmar por falta de información, ni se constató garantías de que el uso privado de la interfaz GPT4ALL, aunque permite instalarse localmente en el ordenador sin requerimiento de registro de información personal o inicio de sesión alguno, implique que la empresa propietaria recolecte de algún modo información sobre su uso.

Finalmente, se reconocen que existen mayores posibilidades y oportunidades de apropiación y personalización gradual de tecnologías IA para la generación y desarrollo de aplicaciones didácticas enfocadas principalmente en materias relacionadas con toma de decisiones, manejo de conflictos, teoría de juegos y negociaciones, así también la adaptación al contexto educativo y a los demás contenidos de la carrera en administración, tal como lo sugiere el objetivo de este trabajo.

Referencias

- Akhrif, O., Younès EL Bouzekri, E. I., y Nabil, H. (2019). Service Oriented Computing and Smart University. *CoLab*, 437–449.
- Amador-Alarcón, M. del P., Torres-Gastelú, C. A., y Lagunes-Domínguez, A. (2023). Aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de competencias en estudiantes.

- Revisión sistemática de literatura. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle*, 15(59), Article 59. <https://doi.org/10.26457/recein.v15i59.3491>
- Aparicio-Gómez, W. O. (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa: RIPIE*, 3(1 2), 217–229.
- Ayala-Pezzutti, R. J., Laurente-Cárdenas, C. M., Escuza-Mesías, C. D., Núñez-Lira, L. A., y Díaz-Dumont, J. R. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430>
- Cárdenes-Benavides, J. P., Carvajal-Chávez, C. A., Tomalá-de la Cruz, A. del R., y Tovar-Arcos, Á. X. (2024). El uso de la inteligencia artificial en la creación de entornos de aprendizaje inmersivos en la educación superior. Revisión sistemática. *RECIAMUC*, 8(1), Article 1. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(1\).ene.2024.348-356](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.348-356)
- CENIA. (2023a). *Latinoamérica: ¿Qué tan preparados estamos para la inteligencia artificial?* <https://www.cenia.cl/2023/08/16/latinoamerica-que-tan-preparados-estamos-para-la-inteligencia-artificial-estudio-liderado-por-cenia-revela-importantes-hallazgos/>
- Chávez-Márquez, I. L., Ordoñez-Parada, A. I., y Flores-Morales, C. R. (2023). Competencias digitales en universitarios a través de innovaciones educativas: Una revisión de la literatura actual. *Apertura*, 15(2). <https://doi.org/10.32870/Ap.v15n2.2398>
- Correa-Busquets, S., y Maccarini-Llorens, L. (2023). Autosupervisión de Alucinaciones en Grandes Modelos del Lenguaje: LLteaM. *Journal of Computer-Assisted Linguistic Research*, 7, 60–85.
- Dalgarno, B., y Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10–32. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x>
- Dávila-Cervantes, A. (2014). Simulación en Educación Médica. *Investigación en educación médica*, 3(10), 100–105.
- EdScoop. (2021). *Expanding AI instruction in higher education*. <https://cdn.fedscoop.com/expand-ai-instruction-higher-education-report.pdf>
- Espinosa-Espíndola, M. T., Maceda-Méndez, A., Paz-Calderón, Y., Reyes-García, M., Sánchez-Meza, F. A., Ruiz-González, M. A., y Guillén-Mondragón, I. (2019). *Casos de estudios basados en problemáticas empresariales reales—Apoyo didáctico para la enseñanza*

- básica de asignaturas de Mercadotecnia y Administración. (Primera). Universidad Tecnológica de la Mixteca.
- Hernández-León, N., y Rodríguez-Conde, M. J. (2024). Inteligencia artificial aplicada a la educación y la evaluación educativa en la Universidad: Introducción de sistemas de tutorización inteligentes, sistemas de reconocimiento y otras tendencias futuras. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 24(78). <http://dx.doi.org/10.6018/red.594651>
- Hidalgo-Suárez, C. G., Llanos-Mosquera, J. M., y Bucheli-Guerrero, V. A. (2021). Una revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo apoyados en inteligencia artificial para el aprendizaje de programación. *Tecnura*, 25(69), 196–214.
- Jardón-Gallegos, M. del C., Granizo-Malusin, J. H., Yaselga-Auz, W. F., y Cocha-Telenchana, M. G. (2024). Impacto de los asistentes virtuales de inteligencia artificial en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. *Revista Social Fronteriza*, 4(4). [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(4\)e338](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(4)e338)
- Kubr, M. (1997). *La consultoría de empresas: Guía para la profesión* (Tercera).
- Lara-Colón, R., Castañón-Ayala, L., y Romo-Rodríguez, P. (2023). Impacto de los modelos generativos de lenguaje de inteligencia artificial en la educación superior. *Tlatemoani: revista académica de investigación*, 14(44), 19–40.
- Luzardo, G., y Hernández, J. (2010). *Inteligencia Artificial en Ambientes Virtuales: Humanos Autónomos Virtuales (HVA) como Agentes Virtuales Inteligentes (3DIVA)*.
- Marzal, M. Á., & Vivarelli, M. (2024). The convergence of Artificial Intelligence and Digital Skills: A necessary space for Digital Education and Education 4.0. *JLIS.It*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.36253/jlis.it-566>
- Munawar, S., Toor, S. K., Aslam, M., y Hamid, M. (2018). Move to Smart Learning Environment: Exploratory Research of Challenges in Computer Laboratory and Design Intelligent Virtual Laboratory for eLearning Technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(5), 1645–1662. <https://doi.org/10.29333/ejmste/85036>
- Navarro-Huaranga, A. H., Raggio-Ramírez, G. del S., Ruiz-Bringas, H. W., y Grados-Zavala, E. (2022). Software educativo en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1375–1385. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.419>

- Pérez-Gama, J. A., Vega-Vega, A., y Neira-Aponte, M. (2018). *University Digital Transformation Intelligent Architecture: A Dual Model, Methods and Applications*. Innovation in Education and Inclusion: Proceedings of the 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, Lima, Perú.
<https://laccei.org/LACCEI2018-Lima/meta/FP274.html>
- Sánchez-García, S. (2024). Integración de arquitectura de generación aumentada por recuperación (RAG) en la plataforma Wattwin. *Dipòsit Digital de Documents de la UAB*.
<https://ddd.uab.cat/record/298985>
- Sánchez-Ticona, R. J., Alcántara-Moreno, O. R., Torres-Villanueva, M., Gómez-Ávila, J. A., Rodríguez-Huamán, R. E., y Santos-Fernández, J. P. (2023). *Una Revisión Sistemática del Desarrollo de Chatbots y Asistentes Virtuales en Instituciones de Educación Superior*. 113–120. <https://doi.org/10.54808/CISCI2023.01.113>
- Techlabs. (2024, abril 29). *Leverage Phi-3: Exploring RAG based Q&A with Microsoft's Phi-3*. Pragnakalp Techlabs. <https://www.pragnakalp.com/leverage-phi-3-exploring-rag-based-qna-with-microsofts-phi-3/>
- UNESCO. (2023b). *Una encuesta de la UNESCO revela que menos del 10% de las escuelas y universidades disponen de orientaciones formales sobre IA*.
<https://www.unesco.org/es/articles/una-encuesta-de-la-unesco-revela-que-menos-del-10-de-las-escuelas-y-universidades-disponen-de>
- Vélez-Vinueza, M. J., y Erazo-Álvarez, J. C. (2022). Laboratorios virtuales una estrategia didáctica para la enseñanza en la carrera de Medicina. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 7(8), 2654–2673.
- Zhu, W., Márquez, A., y Yoo, J. (2015). “Engineering Economics Jeopardy!” Mobile App for University Students. *The Engineering Economist*, 60(4), 291–306.