

## AGENTE INTELIGENTE EDUCATIVO PARA EL APOYO AL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE SISTEMAS OPERATIVOS

Castillo Pérez, Selena <sup>1</sup> - López Díaz, Laura <sup>2</sup>

### RESUMEN

Los sistemas operativos constituyen una de las áreas fundamentales y, al mismo tiempo, más complejas dentro de la formación en informática, debido al alto nivel de abstracción de sus conceptos y a la dificultad que representa comprender el funcionamiento interno de los recursos computacionales. Además, los métodos tradicionales de enseñanza, basados principalmente en exposiciones teóricas y prácticas convencionales, suelen percibirse como poco dinámicos y motivadores, lo que puede afectar negativamente el interés, la participación y el aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue desarrollar y evaluar un prototipo de agente inteligente educativo basado en inteligencia artificial generativa mediante Microsoft Copilot Studio, orientado a la asignatura de Sistemas Operativos, con la finalidad de fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje a través del uso de tecnologías inteligentes. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, utilizando una metodología de desarrollo iterativa e incremental que permitió construir versiones preliminares del sistema, refinar requisitos y evaluar funcionalidades antes de su implementación final. Para la recolección de datos se diseñó y aplicó un instrumento basado en la escala Likert a estudiantes que cursaban la asignatura de Sistemas Operativos. Los resultados obtenidos evidenciaron una percepción favorable hacia el uso del agente inteligente educativo, destacándose altos niveles de aceptación, comodidad y utilidad como herramienta de apoyo académico. Asimismo, los estudiantes manifestaron que la plataforma contribuyó a mejorar la comprensión de los contenidos, facilitó la resolución de dudas y promovió una experiencia de aprendizaje más dinámica, accesible e interactiva. Se concluye que el agente inteligente educativo representa una alternativa tecnológica innovadora con potencial para fortalecer la enseñanza de temas complejos en el área de sistemas operativos, favoreciendo el aprendizaje autónomo, la interacción con los contenidos y el apoyo continuo al estudiante dentro y fuera del aula.

**Palabras clave:** Agentes IA, Aprendizaje, Microsoft Copilot Studio, prototipo

---

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México) [castillo031126@gmail.com](mailto:castillo031126@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México) [laliujat@hotmail.com](mailto:laliujat@hotmail.com)

## INTELLIGENT EDUCATIONAL AGENT TO SUPPORT LEARNING IN THE OPERATING SYSTEMS COURSE

### ABSTRACT

*Operating systems constitute one of the most fundamental yet complex areas within computer science education due to the high level of abstraction of their concepts and the challenges associated with understanding the internal functioning of computational resources. Furthermore, traditional teaching methods, primarily based on theoretical lectures and conventional practical activities, are often perceived as insufficiently dynamic and engaging, which may negatively affect students' interest, participation, and learning outcomes. In this context, the objective of this research was to develop and evaluate a prototype of an educational intelligent agent based on generative artificial intelligence using Microsoft Copilot Studio, aimed at supporting the Operating Systems course and strengthening the teaching learning process through the use of intelligent technologies. The study adopted an applied quantitative approach and employed an iterative and incremental development methodology, which enabled the construction of preliminary system versions, the refinement of requirements, and the evaluation of functionalities prior to final implementation. For data collection, a Likert-scale questionnaire was designed and administered to students enrolled in the Operating Systems course. The results revealed a favorable perception regarding the use of the educational intelligent agent, highlighting high levels of acceptance, comfort, and perceived usefulness as an academic support tool. In addition, students reported that the platform contributed to improving their understanding of course content, facilitated doubt resolution, and promoted a more dynamic, accessible, and interactive learning experience. It is concluded that the educational intelligent agent represents an innovative technological alternative with significant potential to enhance the teaching of complex topics in operating systems, fostering autonomous learning, greater interaction with educational content, and continuous student support both inside and outside the classroom.*

**Keywords:** AI Agents, Learning, Microsoft Copilot Studio, Prototype

### Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha experimentado una evolución significativa durante las últimas décadas, dando origen a nuevas aplicaciones capaces de transformar diversos sectores, entre ellos la educación. Dentro de este contexto, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ha adquirido una relevancia particular debido a su capacidad para producir contenido original en forma de texto, imágenes, código y otros recursos digitales a partir de instrucciones proporcionadas por los usuarios. A diferencia de los sistemas tradicionales basados en reglas predefinidas, la IAG emplea modelos de lenguaje de gran escala (*Large Language Models*, LLM) entrenados con grandes volúmenes de información para comprender el contexto y generar respuestas coherentes y adaptadas a las necesidades de cada usuario (Luckin, 2018).

Diversos estudios han señalado que la IA generativa posee el potencial de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje al proporcionar apoyo personalizado, retroalimentación inmediata y experiencias educativas adaptativas (Holmes et al., 2023). Asimismo, la UNESCO (2024) reconoce que estas tecnologías pueden contribuir a mejorar la accesibilidad educativa, fortalecer el aprendizaje autónomo y ampliar las oportunidades de interacción entre estudiantes y contenidos académicos. En el ámbito universitario, herramientas basadas en IA generativa como ChatGPT, Gemini y Copilot han comenzado a utilizarse como recursos complementarios para la resolución de dudas, la generación de explicaciones y el apoyo al estudio independiente. Sin embargo, la literatura reciente advierte que el verdadero potencial de estas tecnologías no radica únicamente en el acceso

a información, sino en su capacidad para integrarse dentro de entornos educativos diseñados específicamente para apoyar objetivos de aprendizaje concretos (Mollick, 2024).

Los agentes inteligentes educativos son sistemas computacionales diseñados para interactuar con los estudiantes y proporcionar apoyo durante el proceso de aprendizaje mediante mecanismos de orientación, tutoría y retroalimentación personalizada. De acuerdo con Russell y Norvig (2021), un agente inteligente puede definirse como una entidad capaz de percibir su entorno, procesar información y ejecutar acciones orientadas al cumplimiento de objetivos específicos.

La incorporación de modelos de inteligencia artificial generativa ha ampliado considerablemente las capacidades de estos agentes, permitiéndoles comprender consultas formuladas en lenguaje natural, adaptar sus respuestas al contexto educativo y ofrecer explicaciones detalladas sobre contenidos académicos complejos. En este sentido, los agentes inteligentes educativos han evolucionado desde simples sistemas de preguntas y respuestas hacia herramientas capaces de mantener interacciones más naturales y personalizadas con los estudiantes.

Diversas investigaciones han demostrado que los agentes conversacionales pueden mejorar la motivación, la participación y la satisfacción de los estudiantes cuando son utilizados como apoyo complementario a las actividades docentes (Okonkwo y Ade-Ibijola, 2021). Asimismo, Holmes et al. (2023) señalan que estos sistemas pueden contribuir al fortalecimiento del aprendizaje autónomo al proporcionar asistencia inmediata fuera de los horarios tradicionales de clase. Entre estas plataformas destaca Microsoft Copilot Studio, una herramienta que permite diseñar agentes conversacionales impulsados por inteligencia artificial generativa mediante la integración de fuentes documentales, bases de conocimiento y servicios basados en modelos de lenguaje. La plataforma ofrece funcionalidades orientadas a la creación de experiencias conversacionales personalizadas capaces de responder consultas específicas dentro de dominios de conocimiento definidos.

En el ámbito educativo, estas características permiten desarrollar agentes especializados que proporcionen asistencia académica contextualizada, acceso inmediato a contenidos de aprendizaje y orientación continua para los estudiantes. A pesar del creciente interés por las tecnologías basadas en IA generativa, aún existe evidencia limitada sobre su aplicación específica para apoyar el aprendizaje de asignaturas caracterizadas por una elevada complejidad conceptual, como Sistemas Operativos.

La asignatura de Sistemas Operativos constituye uno de los componentes fundamentales de la formación en informática e ingeniería de software, debido a que proporciona los conocimientos necesarios para comprender la administración de procesos, la gestión de memoria, los sistemas de archivos y la interacción entre hardware y software. No obstante, diversos autores coinciden en que esta materia presenta elevados niveles de complejidad debido a la naturaleza abstracta de sus conceptos y a la dificultad para visualizar los procesos internos que ocurren dentro de un sistema computacional. La enseñanza tradicional de Sistemas Operativos suele apoyarse en clases magistrales, ejercicios teóricos y prácticas de laboratorio, estrategias que, aunque efectivas para la transmisión de contenidos, no siempre logran mantener altos niveles de motivación ni garantizar una comprensión profunda de los conceptos más complejos. Como consecuencia, algunos

estudiantes experimentan dificultades para relacionar la teoría con situaciones prácticas y para desarrollar una comprensión integral de los mecanismos internos de los sistemas operativos.

Ante esta problemática, diversos investigadores han propuesto el uso de simuladores, laboratorios virtuales, recursos interactivos y herramientas digitales orientadas a mejorar la comprensión conceptual. Sin embargo, la incorporación de agentes inteligentes basados en IA generativa para apoyar específicamente el aprendizaje de Sistemas Operativos continúa siendo un campo emergente con evidencia empírica limitada.

Aunque investigaciones recientes han demostrado resultados favorables en el uso de chatbots educativos para reforzar conceptos técnicos en estudiantes de ingeniería (Montemayor et al., 2025), existe una limitada evidencia empírica sobre la aplicación de agentes inteligentes educativos basados en IA generativa para apoyar el aprendizaje de asignaturas de informática caracterizadas por un alto nivel de abstracción conceptual, como Sistemas Operativos.

Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo diseñar e implementar un agente inteligente educativo para apoyar el aprendizaje de la asignatura de Sistemas Operativos mediante el uso de Microsoft Teams y Microsoft Copilot Studio, herramientas utilizadas institucionalmente por la comunidad universitaria donde se proporciona el acceso inmediato y eficiente a contenidos académicos, resolver dudas frecuentes y ampliar la información relacionada con el programa de estudios. De esta manera, se busca fortalecer la comunicación educativa, promover el autoaprendizaje y ofrecer a los estudiantes una alternativa tecnológica de apoyo accesible y flexible.

## Métodos y herramientas

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado con un diseño descriptivo y de corte transversal orientado a evaluar la percepción de los estudiantes respecto al uso de un agente inteligente educativo diseñado para apoyar el aprendizaje de contenidos de Sistemas Operativos. El prototipo fue construido mediante Microsoft Copilot Studio utilizando la metodología de prototipos de carácter iterativo e incremental propuesta por Pressman (2010), que permite construir versiones preliminares de un sistema con la finalidad de refinar requisitos y evaluar funcionalidades antes de su implementación final. La muestra estuvo conformada por 21 estudiantes inscritos en la asignatura de Sistemas Operativos de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) durante el ciclo escolar enero-junio de 2026. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que los participantes fueron seleccionados a partir del grupo académico al que se tuvo acceso directo.

Para la recolección de datos se diseñó un cuestionario en Google Forms integrado por 10 ítems. El instrumento se estructuró en tres dimensiones: Aceptación Tecnológica basada en el TAM de Davis (1989), Utilidad Percibida y Experiencia de Aprendizaje. Asimismo, se incorporó la dimensión Experiencia de Aprendizaje (EA), adaptada al contexto educativo a partir de investigaciones recientes sobre agentes inteligentes y chatbots educativos en educación superior (Montemayor et al., 2025). Como parte del procedimiento, los

estudiantes interactuaron con el agente inteligente educativo durante diversas actividades académicas relacionadas con la materia. Posteriormente, se aplicó el cuestionario con el propósito de conocer su percepción sobre la utilidad, facilidad de uso y aceptación de la herramienta. Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando frecuencias y porcentajes. Asimismo, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach para determinar la consistencia interna del instrumento, obteniéndose un valor de  $\alpha = 0.975$ , lo que indica una confiabilidad excelente, evidenciando una alta coherencia entre los ítems y una adecuada consistencia interna para medir la percepción de los estudiantes respecto al agente inteligente educativo de acuerdo con los criterios establecidos en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Criterios de fiabilidad del coeficiente Alfa de Cronbach*

Coeficiente Alfa	Criterio
> 0.90	Excelente
> 0.80	Bueno
> 0.70	Aceptable
> 0.60	Cuestionable
> 0.50	Pobre
< 0.50	Inaceptable

**Nota.** Adaptado de Betancourt y Caviedes (2018), Universidad Santo Tomás.

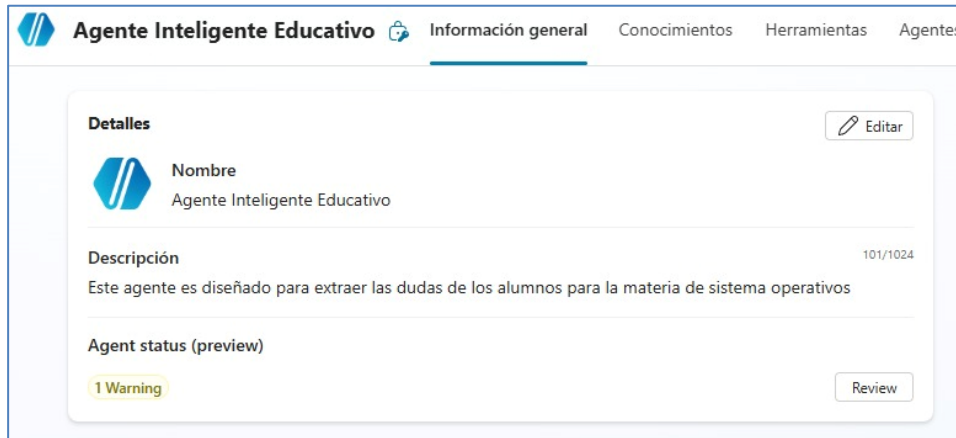
## Desarrollo del Prototipo

En la fase de recolección de datos se identificaron las necesidades académicas y tecnológicas de los estudiantes que cursan la asignatura de Sistemas Operativos. Asimismo, se realizó un análisis del contenido de la materia con el propósito de seleccionar la unidad temática que sería desarrollada dentro del prototipo educativo. Se analizaron diferentes herramientas tecnológicas para el diseño y desarrollo del prototipo, considerando aspectos como la facilidad de implementación, compatibilidad, accesibilidad, capacidad de interacción y adaptación a entornos educativos.

De igual manera, se evaluaron las funcionalidades de cada herramienta para determinar cuál ofrecía mejores condiciones para integrar recursos interactivos, retroalimentación automática y apoyo al aprendizaje de la asignatura de Sistemas Operativos. La Figura 1 muestra el diseño de la interfaz y configuración del Agente Inteligente Educativo desarrollado en Microsoft Copilot Studio. En esta sección se observa el apartado correspondiente al nombre del agente, así como la descripción general de su propósito, orientado al apoyo académico en la asignatura de Sistemas Operativos.

## Figura 1

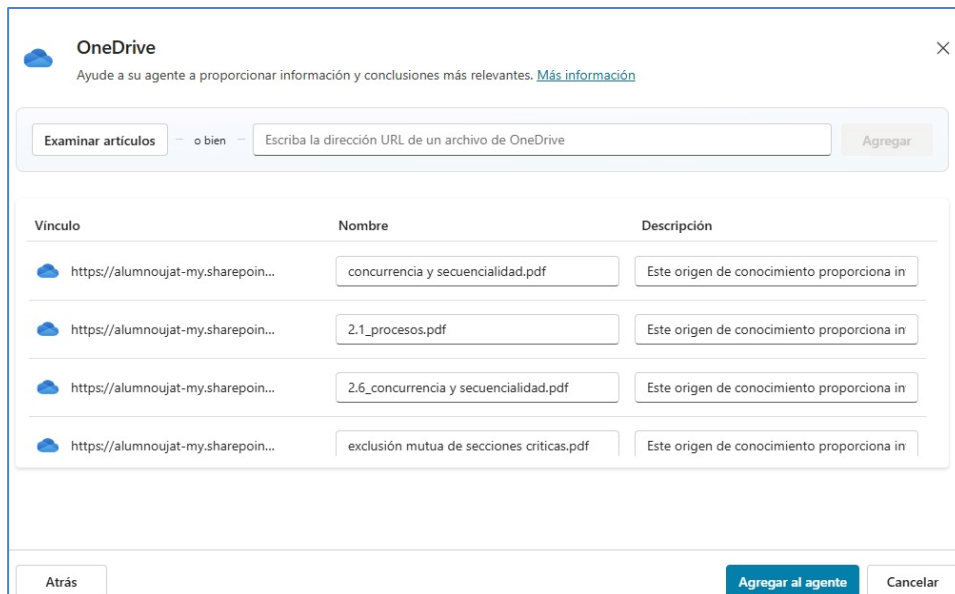
*Diseño de la interfaz.*



Para la construcción del prototipo, se realizó el proceso de entrenamiento de la inteligencia artificial mediante la incorporación de información seleccionada del programa de estudios de la asignatura de Sistemas Operativos. Entre los recursos utilizados se incluyeron documentos en formato PDF, casos de estudio, ejemplos prácticos, contenidos especializados de diferentes literaturas y fuentes académicas disponibles en la Web. Microsoft Copilot Studio permitió integrar estas fuentes de conocimiento a través de OneDrive, como se muestra en la Figura 2, facilitando el almacenamiento y la administración de los documentos que sirven como base de información para el agente inteligente.

## Figura 2

*Recursos para alimentar el agente*

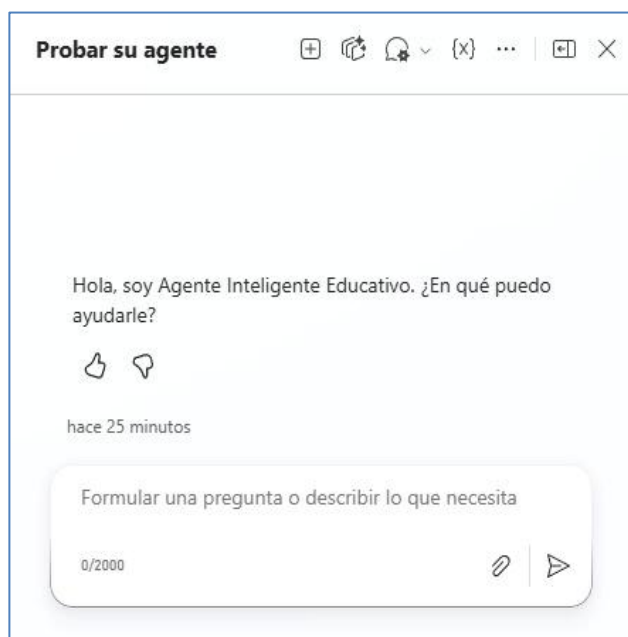


Esta funcionalidad permite que se acceda a múltiples recursos académicos y proporcione respuestas contextualizadas de acuerdo con las consultas realizadas por los estudiantes. Asimismo, el agente educativo fue diseñado para ofrecer respuestas rápidas, organizadas y comprensibles, con el propósito de apoyar a los alumnos en el fortalecimiento de sus conocimientos y en la resolución autónoma de dudas relacionadas con la asignatura, proporcionando una comprensión más amplia de los conceptos vinculados con los sistemas operativos. De esta manera, el prototipo no solo funciona como una herramienta de consulta, sino también como un entorno de apoyo al aprendizaje basado en inteligencia artificial.

La etapa de evaluación y pruebas con estudiantes consistió en verificar el funcionamiento del Agente Inteligente Educativo mediante la interacción directa de los alumnos con el sistema, como se muestra en la Figura 3. En esta fase, los estudiantes realizaron preguntas relacionadas con la asignatura de Sistemas Operativos con el propósito de evaluar la capacidad del agente para responder de manera clara, precisa y organizada.

### Figura 3

*Interfaz de agente.*



La interfaz de prueba permitió simular un entorno de conversación similar al de un chatbot educativo como se puede apreciar en la Figura 4, donde el usuario podía escribir consultas, describir problemas o solicitar información específica sobre distintos temas de la materia. A través de estas interacciones, se analizaron aspectos como la rapidez de respuesta, la pertinencia de la información proporcionada y la facilidad de uso de la plataforma. Las pruebas realizadas con los estudiantes contribuyeron a validar la funcionalidad del prototipo y a determinar su utilidad como herramienta de apoyo al aprendizaje autónomo. En términos generales, la evaluación evidenció que el agente inteligente puede servir como un recurso educativo complementario, facilitando la resolución de dudas y fortaleciendo el proceso de enseñanza aprendizaje mediante el uso de tecnologías de inteligencia artificial.

## Figura 4

*Interacción del estudiante con el agente inteligente educativo.*



## Resultados

A continuación, se describen los resultados de las opiniones del prototipo funcional validado. La Tabla 2, muestra los resultados evaluados por dimensiones y se aplicó la consistencia interna del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Los resultados obtenidos fueron:  $\alpha = 0.906$  para la dimensión de aceptación tecnológica TAM,  $\alpha = 0.927$  para utilidad percibida y  $\alpha = 0.890$  para experiencia de aprendizaje. Estos valores indican niveles de confiabilidad excelentes, evidenciando que los ítems de cada dimensión presentan una alta coherencia interna y miden de manera consistente las preguntas propuestas.

**Tabla 2**

*Resultados por dimensiones.*

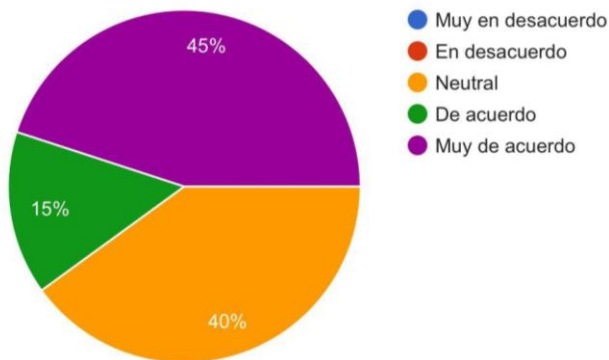
Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach	Interpretación
TAM (Aceptación tecnológica)	1–4	<b>0.906</b>	Excelente
Utilidad percibida	5–8	<b>0.927</b>	Excelente
Experiencia de aprendizaje	9–10	<b>0.890</b>	Muy buena / alta

En la Dimensión Aceptación Tecnológica (TAM), una de las preguntas más relevantes evaluó la percepción de los usuarios respecto a la claridad y comprensión de la interacción

con el agente. Como se observa en la Figura 5, el 45% de los participantes manifestó estar muy de acuerdo con esta afirmación, mientras que el 15% indicó estar de acuerdo. Por otro lado, el 40% adoptó una postura neutral. Cabe destacar que no se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni muy en desacuerdo. Estos resultados evidencian una percepción favorable hacia la interacción con el agente, ya que el 60% de los encuestados expresó una valoración positiva sobre la claridad y comprensibilidad del sistema.

**Figura 5**

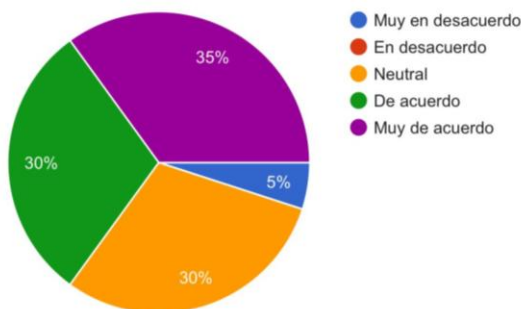
*¿La interacción con el agente es clara y comprensible?*



En la Dimensión Utilidad Percibida (UP), la Figura 6, muestra una percepción positiva por parte de los estudiantes respecto al uso del agente inteligente como herramienta de apoyo académico. Se observa que el 35% de los participantes respondió Muy de acuerdo y el 30% De acuerdo, lo que representa un total del 65% de opiniones favorables. Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes considera que el agente inteligente contribuye significativamente a mejorar la comprensión de los contenidos relacionados con la asignatura de Sistemas Operativos. Por otra parte, el 30% de los encuestados seleccionó la opción Neutral, lo que indica que algunos estudiantes no perciben un impacto completamente positivo ni tampoco consideran que la herramienta afecte negativamente su aprendizaje.

**Figura 6**

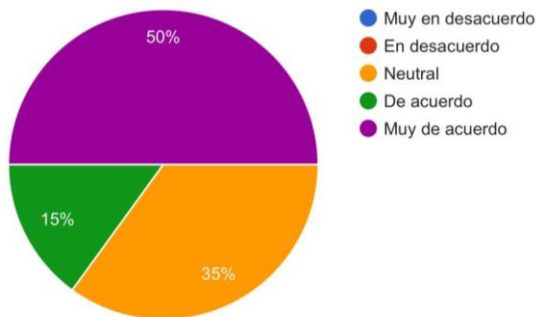
*¿El agente inteligente mejora mi comprensión de los temas de sistemas operativos?*



De igual manera la Figura 7 muestra una percepción mayormente positiva respecto al impacto del agente inteligente en el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados indican que el 50 % de los participantes se encuentra muy de acuerdo en que el uso del agente contribuye a mejorar su desempeño académico, mientras que un 15 % manifestó estar de acuerdo lo que evidencia una aceptación favorable de la herramienta. Por otra parte, el 35 % de los encuestados mantuvo una postura neutral, lo que sugiere que, aunque no perciben un impacto claramente positivo, tampoco consideran que el agente afecte negativamente su rendimiento.

**Figura 7**

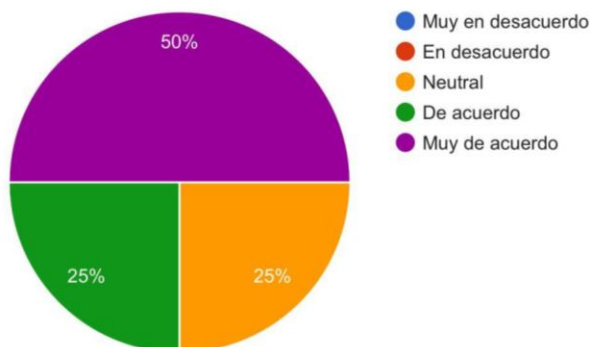
*¿El uso del agente contribuye a mejorar mi rendimiento académico?*



En la Dimensión Experiencia de Aprendizaje (EA), se evaluó la percepción de los estudiantes sobre si el uso es más interesante, obteniendo resultados que se aprecian en la Figura 8, el 50% de los participantes manifestó estar muy de acuerdo con esta afirmación, mientras que el 25% indicó estar de acuerdo. Por otro lado, el 25% adoptó una posición neutral. No se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni muy en desacuerdo. Estos resultados reflejan una valoración positiva de la herramienta, ya que el 75% de los encuestados considera que el agente incrementa el interés por el aprendizaje de los sistemas operativos.

**Figura 8**

*¿El uso del agente hace más interesante el aprendizaje de sistemas operativos?*



## Discusión

Los resultados obtenidos evidencian una percepción favorable de los estudiantes respecto al uso de un agente inteligente como herramienta de apoyo en el aprendizaje de sistemas operativos. Las dimensiones evaluadas mostraron altos niveles de aceptación tecnológica, utilidad percibida y experiencia de aprendizaje, lo que sugiere que la incorporación de tecnologías basadas en inteligencia artificial puede contribuir positivamente al proceso educativo en contextos universitarios. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Arapa et al. (2024), quienes encontraron que la implementación de un chatbot académico facilitó la adaptación de los estudiantes de nuevo ingreso a la vida universitaria, mejorando el acceso a la información y la satisfacción con los servicios de orientación. De manera similar, los participantes de la presente investigación valoraron positivamente la capacidad del agente para proporcionar respuestas oportunas y apoyo constante durante el proceso de aprendizaje.

Asimismo, los resultados son consistentes con lo señalado por Segovia (2024), quien destaca que los chatbots educativos permiten optimizar la atención estudiantil mediante respuestas rápidas y personalizadas. En el presente estudio, esta característica se reflejó en la percepción de los estudiantes sobre la facilidad de acceso a contenidos académicos y la posibilidad de resolver dudas de forma autónoma, favoreciendo así el aprendizaje independiente. Más allá de la coincidencia con estudios previos, los resultados sugieren que el uso de agentes inteligentes puede tener un impacto particularmente relevante en asignaturas técnicas como sistemas operativos, donde los estudiantes suelen enfrentar conceptos abstractos y de elevada complejidad. La disponibilidad permanente del agente permite reforzar la comprensión de contenidos fuera del horario de clases, complementando la labor docente y promoviendo estrategias de aprendizaje autónomo. El estudio se realizó con una muestra limitada de estudiantes pertenecientes a una única institución de educación superior, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otros contextos académicos. En futuras investigaciones se evaluará el impacto sostenido de los agentes inteligentes sobre el rendimiento académico, la motivación y la permanencia estudiantil.

## Conclusiones

Los resultados de esta investigación permiten concluir que el desarrollo e implementación de un agente inteligente educativo para la asignatura de Sistemas Operativos constituye una alternativa innovadora para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje en contextos universitarios. La principal contribución de este estudio radica en demostrar que herramientas basadas en inteligencia artificial, desarrolladas mediante plataformas accesibles como Microsoft Copilot Studio, pueden integrarse de manera efectiva en asignaturas técnicas para proporcionar apoyo académico personalizado, inmediato y disponible de forma permanente. Más allá de la percepción positiva de los estudiantes, los hallazgos evidencian el potencial de los agentes inteligentes como recursos complementarios que favorecen la autonomía del aprendizaje y amplían las oportunidades de acceso al conocimiento fuera del aula. Asimismo, la elevada confiabilidad del instrumento y la consistencia de los resultados respaldan la pertinencia del TAM como marco de referencia para evaluar la adopción de este tipo de tecnologías educativas.

Desde una perspectiva institucional, esta investigación aporta evidencia empírica sobre la viabilidad de incorporar agentes inteligentes en la educación superior, particularmente en áreas de formación tecnológica donde los estudiantes suelen enfrentar dificultades para comprender conceptos abstractos y complejos. En este sentido, el estudio contribuye al creciente cuerpo de conocimiento sobre la aplicación de la inteligencia artificial generativa como apoyo al aprendizaje universitario. No obstante, los resultados deben interpretarse considerando que la evaluación se centró en la percepción de los estudiantes y en una muestra limitada a una sola asignatura. Por ello, futuras investigaciones podrían analizar el impacto del agente inteligente mediante diseños experimentales que permitan comparar el desempeño académico entre grupos de control y grupos experimentales en otras disciplinas, incorporando analíticas de aprendizaje para monitorear el progreso estudiantil y evaluar el uso de modelos de inteligencia artificial más avanzados que ofrezcan experiencias adaptativas y personalizadas de mayor alcance.

## Referencias

- Arapa Mejia, Y. Z. O., Dobson Navarro, C. A., Casildo-Bedón, N. E., & Ramirez Pezo, Y. E. (2024). Influence of a chatbot based on a conversational agent on the adaptability of first-year students of a Peruvian private university. *Frontiers in Education*, 9, 1459303. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1459303>
- Betancourt, V. A., & Caviedes, N. I. (2018). Metodología de correlación estadística de un sistema integrado de gestión de la calidad en el sector salud. *SIGNOS - Investigación en Sistemas de Gestión*. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2018.0002.07>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Holmes, W., Miao, F., Shum, S. B., & Gaur, D. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press.
- Mollick, E. (2024). *Co-intelligence: Living and working with AI*. Portfolio.
- Montemayor Ibarra, F., Alfaro Cazares, N. G., & Torres Díaz, A. J. (2025). Aprendizaje activo de un chatbot educativo en operaciones de mecanizado en estudiantes de ingeniería. *Diálogos sobre Educación*. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i34.1728>
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Segovia, G. N. (2024). Optimización de la atención estudiantil. Una revisión del uso de chatbots de IA en la educación superior. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–20. [Se recomienda agregar DOI o URL]
- UNESCO. (2024). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.