

Asistentes de aprendizaje con inteligencia artificial en Ingeniería del Software: diseño y percepción del alumnado

Francisco José García-Peñalvo
Computer Science Department
GRIAL research Group
Research Institute for Educational Sciences (IUCE)
Universidad de Salamanca
Salamanca, Spain
fgarcia@usal.es
<https://orcid.org/0000-0001-9987-5584>

Miguel Ángel Conde
Computer Science Department
GRIAL research Group
Research Institute for Educational Sciences (IUCE)
Universidad de Salamanca
Salamanca, Spain
mconde@usal.es
<https://orcid.org/0000-0001-5881-7775>

Resumen—Este trabajo analiza el uso de dos asistentes de aprendizaje basados en inteligencia artificial en una asignatura de Ingeniería del Software. El primero adopta una estrategia socrática y guía al alumnado mediante preguntas, pistas y reflexión progresiva. El segundo, construido con LAMB, proporciona respuestas directas fundamentadas en materiales docentes seleccionados por el profesorado. A partir de los registros de uso y de 53 respuestas anónimas, se estudian la adopción, la utilidad percibida y las preferencias de aprendizaje. Los resultados muestran que ambos asistentes fueron valorados positivamente, aunque respondieron a necesidades diferentes: el enfoque socrático favoreció el razonamiento conceptual, mientras que LAMB fue preferido para el repaso y la preparación de exámenes. Los hallazgos subrayan la necesidad de ajustar el diseño de estos sistemas al momento del aprendizaje, la presión evaluativa y las expectativas del alumnado.

Palabras clave—asistentes de aprendizaje; inteligencia artificial; Ingeniería del Software; tutoría socrática; modelos de lenguaje.

I. INTRODUCCIÓN

La expansión de la inteligencia artificial (IA) generativa y de los grandes modelos de lenguaje ha transformado las prácticas de estudio en la educación superior. En las titulaciones informáticas, el alumnado utiliza estas herramientas para obtener explicaciones, generar código, resolver ejercicios y recibir retroalimentación inmediata. Sin embargo, su capacidad para producir respuestas plausibles y rápidas también puede favorecer un aprendizaje superficial o una dependencia excesiva de soluciones ya elaboradas [1].

Este problema resulta especialmente relevante en Ingeniería del Software, donde el aprendizaje no se limita a aplicar procedimientos. La definición de requisitos, el modelado, el diseño de arquitecturas, las pruebas o la gestión de proyectos exigen comparar alternativas, justificar decisiones y comprender las consecuencias de cada elección. Por ello, el valor educativo de un asistente no depende únicamente de que responda correctamente, sino de cómo interviene en la construcción del razonamiento.

Los enfoques socráticos trasladan al diálogo con sistemas de IA una idea ya empleada en los tutores inteligentes: el aprendizaje puede apoyarse mediante preguntas, pistas, retroalimentación y reflexión, en lugar de limitarse a entregar respuestas [2]. No obstante, la investigación específica sobre asistentes conversacionales en la enseñanza de Ingeniería del Software sigue siendo reducida y se ha centrado principalmente en ámbitos aislados, como requisitos, UML, pruebas o revisión de código [3].

Este trabajo presenta dos asistentes incorporados como recurso complementario en la asignatura Ingeniería del Software I de la Universidad de Salamanca. Ambos utilizan IA, pero responden a propósitos pedagógicos distintos. El objetivo es analizar cómo los emplea el alumnado y qué utilidad atribuye a un sistema que promueve la reflexión frente a otro que ofrece respuestas directas basadas en los contenidos de la asignatura.

II. DISEÑO DE LOS ASISTENTES

El primer sistema es un asistente socrático configurado sobre la plataforma ChatGPT e instruido con apuntes y documentos de referencia de la asignatura. Se restringió el acceso a fuentes externas para mantener las conversaciones alineadas con los objetivos docentes. Su función no consiste en resolver inmediatamente las dudas, sino en identificar el propósito del estudiante, activar sus conocimientos previos y conducirlo mediante preguntas, pistas y comparaciones.

La interacción es iterativa y reflexiva. El asistente invita al estudiante a definir conceptos, comparar alternativas, justificar decisiones e identificar supuestos. Ante una petición de respuesta completa, solicita primero que exponga su interpretación o avance en el razonamiento. Los errores se abordan mediante preguntas correctivas que facilitan la detección de inconsistencias. Cuando se alcanza un nivel suficiente de comprensión, la conversación se cierra con una síntesis y una invitación a reformular la idea principal. Este diseño busca convertir el modelo en un facilitador del aprendizaje y no en un mero proveedor de soluciones [2].

El comportamiento del asistente se organizó mediante principios pedagógicos explícitos. Debía mantener un tono académico, motivador y de apoyo; adaptar el nivel de ayuda a la comprensión mostrada por el estudiante; y evitar explicaciones extensas que pudieran sustituir su participación. También debía servir para aclarar conceptos, comparar elementos de Ingeniería del Software, analizar ejercicios, revisar respuestas y preparar exámenes, manteniendo en todos los casos la misma estrategia de preguntas y apoyo gradual. Para facilitar su adopción, se proporcionaron ejemplos de interacción relacionados con la exploración de conceptos, la resolución guiada de ejercicios, la revisión de respuestas y la comparación de alternativas.

El segundo asistente se desarrolló con LAMB (*Learning Assistant Manager and Builder*) [4]. Su comportamiento es deliberadamente directo: recupera información de dos bases de conocimiento diferenciadas, una dedicada a teoría y otra a UML, y genera respuestas apoyadas en materiales aprobados por el profesorado. La configuración le indica que

cite el conocimiento utilizado, enlace vídeos docentes con marcas temporales cuando corresponda y reconozca los casos en los que no dispone de información suficiente.

El sistema puede interpretar los diagramas incluidos en los materiales y evita consultar información abierta de Internet. Este enfoque mejora la trazabilidad y la alineación con el programa, aunque traslada parte de la responsabilidad al mantenimiento de las fuentes. En consecuencia, la calidad va a depender tanto del modelo como de la selección, revisión y actualización de los materiales, aspectos vinculados con los principios de seguridad y transparencia en el uso de IA educativa [5].

III. ESTUDIO Y RESULTADOS

Los dos asistentes estuvieron disponibles durante toda la asignatura como herramientas de apoyo al estudio. El asistente socrático, basado en GPT, registró 38 conversaciones, mientras que el asistente LAMB, fundamentado en una base de conocimiento específica de la asignatura, fue utilizado por 41 estudiantes, que generaron 112 conversaciones y un total de 720 mensajes (6,4 mensajes por conversación). De los 77 estudiantes matriculados, 53 respondieron al cuestionario anónimo de valoración, lo que supone una tasa de respuesta del 69%.

La percepción general de la experiencia fue positiva. El 79% de los participantes consideró que los asistentes habían resultado útiles para el aprendizaje, mientras que únicamente cuatro estudiantes indicaron que les habían aportado poco valor. Además, la totalidad de los encuestados afirmó que la política de uso de la IA en la asignatura había sido explicada de forma clara desde el inicio del curso, sin generar dudas durante el semestre.

El análisis de la utilización de ambos asistentes puso de manifiesto diferencias claras en función del momento y el objetivo de aprendizaje. El asistente socrático fue utilizado por 19 estudiantes (36% de los encuestados), quienes destacaron su utilidad para comprender nuevos conceptos y desarrollar el razonamiento mediante preguntas guiadas. Sin embargo, la mayoría indicó que, conforme se aproximaba el examen, prefería recurrir al asistente LAMB por ofrecer respuestas inmediatas directamente alineadas con los contenidos de la asignatura.

Esta tendencia también se refleja en la adopción del segundo asistente, empleado por 38 estudiantes (72%). Todos los usuarios valoraron positivamente este enfoque, destacando especialmente la utilidad de las respuestas basadas en los contenidos teóricos y los diagramas UML, así como su contribución a la preparación del examen. Varios participantes manifestaron además su interés por disponer de asistentes similares en otras asignaturas del grado. Entre quienes no utilizaron alguno de los asistentes, las razones más frecuentes fueron la falta de tiempo y el desconocimiento de su disponibilidad, mientras que un pequeño grupo señaló que el asistente LAMB resultaba menos útil para resolver actividades prácticas de modelado.

En conjunto, los resultados muestran que ambos asistentes desempeñan funciones complementarias. Mientras el enfoque socrático favorece la comprensión conceptual y el desarrollo del razonamiento durante las primeras fases del aprendizaje, el asistente basado en LAMB responde mejor a las necesidades de estudio orientadas a la preparación de la evaluación, proporcionando respuestas rápidas y coherentes con los materiales docentes. Esta complementariedad explica las diferencias observadas tanto en los patrones de uso como en las preferencias manifestadas por el alumnado.

IV. CONCLUSIONES

La experiencia desarrollada pone de manifiesto que no existe un único modelo de asistente inteligente adecuado para todas las situaciones de aprendizaje. Los resultados muestran que el valor educativo de estos sistemas depende de que su diseño responda al objetivo pedagógico perseguido. Mientras el asistente socrático favorece la construcción del conocimiento mediante el razonamiento guiado y la reflexión, el asistente basado en LAMB proporciona un apoyo más eficaz cuando el alumnado necesita acceder de forma rápida a explicaciones alineadas con los contenidos de la asignatura.

Los resultados obtenidos sugieren, por tanto, que ambos enfoques deben entenderse como estrategias complementarias y no como alternativas excluyentes. La combinación de asistentes con diferentes propósitos permite dar respuesta a necesidades de aprendizaje distintas a lo largo del desarrollo de una asignatura, desde la comprensión inicial de los conceptos hasta el repaso y la preparación de las pruebas de evaluación.

Asimismo, la experiencia pone de manifiesto que la incorporación de asistentes de IA puede realizarse de forma transparente cuando existe una política de uso claramente definida y cuando las herramientas están alineadas con los objetivos docentes de la asignatura. En este sentido, la utilización conjunta de asistentes con estrategias pedagógicas diferentes constituye una vía prometedora para ofrecer un apoyo más adaptado a las distintas fases del proceso de aprendizaje.

Aunque los resultados obtenidos son prometedores, el estudio presenta la limitación de haberse desarrollado en una única asignatura y con estudiantes de una sola institución, lo que restringe la posibilidad de generalizar las conclusiones. Como línea futura de investigación, se plantea implantar ambos asistentes en asignaturas equivalentes impartidas en otras universidades, con el objetivo de comparar los patrones de uso, las preferencias del alumnado y la percepción de utilidad en distintos contextos educativos. Esta ampliación permitirá analizar la consistencia de los resultados obtenidos e identificar posibles factores asociados al contexto docente o al perfil de los estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto de Innovación y Mejora Docente de la Universidad de Salamanca ID 2025/092.

REFERENCIAS

- [1] P. Denny *et al.*, "Computing Education in the Era of Generative AI," *Commun. ACM*, vol. 67, no. 2, pp. 56–67, 2024. doi: 10.1145/3624720.
- [2] L. Favero, J. A. Pérez-Ortiz, T. Käser and N. Oliver, "Enhancing Critical Thinking in Education by Means of a Socratic Chatbot," *Cham*, 2025, pp. 17–32: Springer Nature Switzerland.
- [3] C. Sengul, R. Neykova and G. Destefanis, "Software engineering education in the era of conversational AI: current trends and future directions," *Frontiers in Artificial Intelligence*, Review vol. Volume 7, 2024. doi: 10.3389/frai.2024.1436350.
- [4] M. Alier, J. Pereira, F. J. García-Peñalvo, M. J. Casañ and J. Cabré, "LAMB: An Open-Source Software Framework to Create Artificial Intelligence Assistants Deployed and Integrated into Learning Management Systems," *Computer Standards & Interfaces*, vol. 92, art. 103940, 2025. doi: 10.1016/j.csi.2024.103940.
- [5] F. J. García-Peñalvo, M. Alier, J. A. Pereira and M. J. Casañ, "Safe, Transparent, and Ethical Artificial Intelligence: Keys to Quality Sustainable Education (SDG4)," *IJERI – International Journal of Educational Research and Innovation*, no. 22, pp. 1–21, 2024. doi: 10.46666/ijeri.11036.