



ISSN 1992-6510
e-ISSN 2520-9299

61

Reality and Reflection

REALIDAD Y REFLEXIÓN ES UNA PUBLICACIÓN PERIÓDICA DE CARÁCTER SEMESTRAL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
AÑO 25, N° 61, ENERO-JUNIO 2025. SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

*REALITY AND REFLECTION IS A BIANNUAL PERIODICAL PUBLICATION OF THE FRANCISCO GAVIDIA UNIVERSITY
YEAR 25, N° 61, JANUARY-JUNE 2025. SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRAL AMERICA*

Integración de la inteligencia artificial y la educación superior: nuevas dimensiones en la experiencia universitaria

*Integration of Artificial Intelligence in Higher Education:
New dimensions in the university experience*

Alejandro Raúl Parise

Fundador de Evaluados Ai

Ingeniería en Software, Universidad Siglo 21, Argentina

Ingeniería en Telecomunicaciones, Universidad Blas Pascal, Argentina

ale@e-valuados.com

<https://orcid.org/0009-0007-4042-2362>

James Edward Humberstone Morales

Ingeniería en Ciencias de la Computación, Universidad Francisco Gavidia, El Salvador

Maestría en Informática Aplicada a Redes, Universidad Francisco Gavidia, El Salvador

Investigador del Centro de Modelaje Matemático «Carlos Castillo-Chávez», Universidad Francisco Gavidia, El Salvador

jhumberstone@ufg.edu.sv

<https://orcid.org/0000-0001-6782-5347>

María Agustina Ibáñez

Fundadora de Evaluados Ai

Licenciatura en Publicidad, Universidad Siglo 21, Argentina

Licenciatura en Diseño Gráfico, Universidad Siglo 21, Argentina

maru@e-valuados.com

<https://orcid.org/0009-0007-2603-7062>

Oscar Picardo Joao

Licenciatura en Filosofía, Universidad de Valencia, Venezuela
Maestría en Educación, University of Louisville, Estados Unidos de Norteamérica
Maestría en Sociedad del Conocimiento, Universitat Oberta de Catalunya, España
Posgrado en Educación a Distancia, Universidad de Murcia, España
Posgrado en Finanzas Educativas, Harvard University, Estados Unidos de Norteamérica
DEA-Doctorado en Didáctica y Organización Escolar, Universitat Oberta de Catalunya, España
Director del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI), de la Universidad Francisco Gavidia, El Salvador
opicardoj@ufg.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0003-1521-9681>

Víctor Miguel Cuchillac

Ingeniería en Electrónica, Universidad Don Bosco, El Salvador
Maestría en Informática Aplicada a Redes, Universidad Francisco Gavidia, El Salvador
Doctorado en Gestión Pública y Ciencias Empresariales, Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP), Costa Rica
Decano de la Facultad de Ingeniería y Sistemas (FIS) de la Universidad Francisco Gavidia, El Salvador
Coordinador de la Maestría en Gestión Estratégica de Tecnologías de la Información (MAGETI), Universidad Francisco Gavidia, El Salvador
Coordinador de la Escuela de Jóvenes Talento en TIC, Universidad Francisco Gavidia, El Salvador
vcuchillac@ufg.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0002-2822-1177>

Fecha de recepción: 20 de enero de 2025

Fecha de aprobación: 24 de marzo de 2025

DOI:



RESUMEN

La integración de la inteligencia artificial en la educación superior representa una oportunidad sin precedentes para transformar los paradigmas tradicionales de enseñanza y aprendizaje. Esta investigación tuvo como objetivo explorar y desarrollar aplicaciones de IA que mejoraran la interacción educativa, personalizaran el aprendizaje y aumentaran la eficiencia de los procesos académicos. Como resultado, se implementó Evaluados Ai, una plataforma diseñada para optimizar la planificación y creación de recursos educativos en el ámbito universitario. La metodología fue de carácter iterativo. Se inició con un estudio preliminar para identificar áreas con mayor potencial de impacto, seguido por el desarrollo de prototipos de soluciones de IA que fueron probados y validados en contextos educativos reales por el equipo de investigación de la universidad. La evaluación se realizó mediante metodologías cualitativas enfocadas en medir la efectividad de la intervención tecnológica. Entre los principales resultados se encuentran informes sobre la implementación y eficacia de las soluciones desarrolladas, estudios de caso y una serie de recomendaciones para la integración de la IA en la educación superior. Se documentaron dos casos de uso: un asistente para la creación de objetos de aprendizaje adaptativos y otro para la planificación detallada por unidad de estudio, ambos orientados a responder a necesidades específicas de las asignaturas impartidas. Este estudio permitió desarrollar y validar herramientas de IA que mejoran la eficiencia y personalización en la planificación y creación de recursos educativos, lo que representa un avance significativo para las instituciones de educación superior.

Palabras clave: inteligencia artificial, enseñanza superior, innovación, tecnología educacional, automatización.

ABSTRACT

The integration of artificial intelligence in higher education represents an unprecedented opportunity to transform traditional teaching and learning paradigms. This research aimed to explore and develop AI applications that improve educational interaction, personalize learning, and increase the efficiency of academic processes. As a result, Evaluados Ai, a platform designed to optimize the planning and creation of educational resources at the university level, was implemented. The methodology was iterative in nature. It began with a preliminary study to identify areas with the greatest potential for impact, followed by the development of AI solution prototypes that were tested and validated in real educational contexts by the university's research team. The evaluation was conducted using qualitative methodologies focused on measuring the effectiveness of the technological intervention. Among the main results are reports on the implementation and effectiveness of the developed solutions, case studies and a series of recommendations for the integration of AI in higher education. Two use cases were documented: a wizard for the creation of adaptive learning objects and another for detailed planning by unit of study, both oriented to respond to specific needs of the subjects taught. This study allowed the development and validation of AI tools that improve efficiency and personalization in the planning and creation of educational resources, which represents a significant advance for higher education institutions.

Keywords: artificial intelligence, higher education, innovation, educational technology, automation.

Introducción

La era digital ha propiciado una revolución en múltiples sectores, siendo la educación uno de los ámbitos más significativamente impactados. La integración de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial (IA), en sistemas educativos ha emergido como un campo de interés crítico tanto para investigadores como para prácticos. La IA tiene la capacidad de transformar la educación al facilitar experiencias de aprendizaje personalizadas, mejorar la interacción entre estudiantes y el contenido educativo, y optimizar la gestión y administración de las instituciones educativas. En este contexto, la Universidad Francisco Gavidia, a través de su Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI), ha reconocido la importancia de adaptarse a esta evolución tecnológica, apostando por la integración de estas herramientas en su currícula y operaciones diarias.

Terminología y definiciones

- Inteligencia artificial (IA): rama de la informática que se enfoca en la creación de sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren de inteligencia humana, como el reconocimiento de voz, la toma de decisiones y la traducción de idiomas.
- Sílabos: documento que detalla el contenido, objetivos y estructura de un curso académico.
- Objetos académicos: recursos didácticos utilizados en la enseñanza, como diapositivas, exámenes y resúmenes.
- ICTI: Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad Francisco Gavidia, que apoya proyectos de investigación en estas áreas.
- Evaluados Ai: plataforma tecnológica que proporciona herramientas y servicios basados en IA para mejorar la educación y la gestión académica.

Justificación de la investigación

La Universidad Francisco Gavidia (UFG) se encuentra en la vanguardia de la integración de tecnologías avanzadas, particularmente la IA, como una respuesta a los desafíos de la educación contemporánea. Este proyecto surge de la necesidad de explorar el impacto transformador de la IA en la enseñanza, el aprendizaje y la gestión institucional, áreas relevantes para mejorar la calidad educativa y la eficiencia operativa.

Esta investigación se sustenta en documentos de referencia como la *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación* (UNESCO, 2024), el Consenso de Beijing sobre Inteligencia Artificial y Educación (UNESCO, 2019) y el informe *Shaping the Future of Learning: The Role of AI in Education 4.0* (World Economic Forum, 2024). Estos marcos ofrecen estrategias éticas y efectivas para la implementación de la IA, destacando su capacidad de beneficiar integralmente a la comunidad educativa.

Una de las principales motivaciones de este estudio fue la automatización de tareas administrativas y repetitivas, que representan una carga significativa para los docentes. Según estimaciones del World Economic Forum (2024), la IA podría reducir hasta un 20 % del tiempo dedicado a estas tareas. Este ahorro permite a los educadores concentrarse en actividades pedagógicas más significativas y en la personalización del aprendizaje.

La alfabetización en IA es necesaria para empoderar a los docentes en la era digital. Más allá del manejo competente de herramientas tecnológicas, es importante que los educadores comprendan los principios éticos y las aplicaciones prácticas de la IA. El Consenso de Beijing (UNESCO, 2019) subraya la necesidad de formar a los educadores no solo en el uso técnico de la IA, sino también en su contexto ético, asegurando que puedan orientar a los estudiantes de manera efectiva.

La IA también permite transformar la planificación y administración educativa al personalizar procesos y optimizar el uso de recursos. En esta línea, Holmes *et al.* (2019) destacan que una de sus principales promesas es la posibilidad de adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando la toma de decisiones pedagógicas y fortaleciendo el rol del docente. A su vez, la UNESCO (2024) resalta la relevancia de utilizar la IA para lograr una educación más inclusiva y abierta, que se adapte a las necesidades individuales de cada estudiante y facilite el acceso a recursos educativos más amplios y diversos.

La UFG ha buscado implementar la IA mediante una estrategia de acción inmediata, desarrollando casos de uso específicos que permitieron acumular experiencia y aprendizaje continuo. Estas experiencias se alinean con políticas de largo plazo que anticipan y responden a los cambios en el ámbito educativo y tecnológico, en consonancia con lo planteado por la UNESCO (2023), que subraya la necesidad de que las instituciones de educación superior adopten enfoques estratégicos y éticos para aprovechar las oportunidades de la inteligencia artificial sin desatender los desafíos asociados a su implementación.

En toda implementación de IA, se mantiene un enfoque centrado en el ser humano. Esto implica que cualquier desarrollo tecnológico busca ampliar las capacidades humanas sin sustituirlas, garantizando que los beneficios de la IA sean accesibles para toda la comunidad educativa y que los valores éticos se mantengan como prioridad.

En síntesis, esta investigación materializa el compromiso de la UFG con una educación innovadora y de calidad, que responde a las demandas actuales y anticipa los desafíos futuros. La integración de la IA prepara a docentes y estudiantes para desenvolverse en un entorno cada vez más tecnológico, fomentando una educación eficiente, inclusiva y adaptativa.

Objetivos de la investigación

Objetivo general: explorar y desarrollar aplicaciones de IA que mejoren la interacción educativa, personalicen el aprendizaje y optimicen los procesos académicos en la Universidad Francisco Gavidia.

Objetivos específicos:

- Identificar las áreas clave dentro de la educación superior donde la aplicación de la IA puede ser más beneficiosa.
- Desarrollar prototipos de soluciones basadas en IA, incluyendo asistentes para la creación de objetos de aprendizaje y herramientas para la planificación de unidades de estudio.
- Implementar y validar estos prototipos en entornos educativos reales para evaluar su efectividad.
- Analizar los resultados de las pruebas de implementación para formular recomendaciones sobre la integración de la IA en la educación superior.
- Contribuir al cuerpo de conocimiento existente sobre la aplicación de la IA en la educación, proporcionando un marco para futuras investigaciones y desarrollos.

Metodología

Tipo de investigación

La investigación es de tipo mixto, con un enfoque iterativo, y se comenzó con una fase de investigación para identificar áreas clave donde la IA puede ser más efectiva. Posteriormente, se desarrollaron prototipos de soluciones de IA, seguidos de pruebas y validaciones en entornos educativos reales. Se utilizaron metodologías cualitativas para evaluar la efectividad de las soluciones de IA en mejorar la experiencia educativa con los docentes seleccionados.

Fases del proyecto

- Fase de investigación inicial: la investigación comenzó con una fase exploratoria destinada a identificar las áreas clave donde la aplicación de la IA podría ser más efectiva en la educación superior. Este proceso incluyó una revisión de literatura, análisis de estudios de caso existentes, y entrevistas con los académicos y docentes involucrados. Este análisis ayudó a delinear los requisitos específicos y las expectativas de los usuarios finales, lo que es esencial para el diseño centrado en el usuario de las soluciones de IA.
- Desarrollo de prototipos de soluciones de IA: con la información recopilada en la fase inicial, se procedió al desarrollo de prototipos. Este proceso fue iterativo, permitiendo ajustes continuos basados en retroalimentación temprana. Los prototipos se diseñaron para abordar necesidades específicas identificadas, como la automatización de tareas administrativas o la personalización del aprendizaje. El desarrollo se apoyó en herramientas de IA como el aprendizaje automático y

procesamiento del lenguaje natural, implementadas en colaboración con especialistas en tecnología educativa.

- Pruebas y validaciones en entornos educativos reales: los prototipos fueron probados en entornos educativos reales dentro de la Universidad Francisco Gavidia. Estas pruebas buscaron evaluar la usabilidad, la aceptación por parte de los usuarios y la eficacia en mejorar los procesos educativos. Se emplearon métodos como entrevistas (reuniones *online* sincrónicas) para recoger datos cualitativos sobre la eficacia de las herramientas, y para obtener *insights* cualitativos sobre la experiencia de los usuarios.

Metodologías para la recolección y análisis de datos

En lo cualitativo, las entrevistas semiestructuradas proporcionaron una comprensión profunda de las percepciones, experiencias, actitudes y comentarios de los docentes hacia las tecnologías implementadas. El análisis de contenido de estas conversaciones ayudó a identificar patrones y temas recurrentes, lo que es determinante para entender el impacto cualitativo de las soluciones de IA en el entorno educativo y mejorar los desarrollos en función a sus casos de uso.

Cronograma

El proyecto se desarrolló a lo largo de un semestre del 2024, manteniendo el siguiente cronograma para procurar la progresión ordenada y eficiente de cada fase.

Tabla 1

Cronograma de actividades proyecto 2024

Mes	Actividad principal
Enero	Fase de investigación inicial para identificar áreas clave de aplicación de la IA en la educación superior.
Febrero	Desarrollo del primer prototipo del «asistente de creación de objetos académicos».
Marzo	Pruebas y validaciones del primer prototipo en entornos educativos reales; entrega del informe de medio término.
Abril	Inicio del desarrollo del segundo prototipo, el «asistente de planificación por unidad de estudio».
Mayo	Continuación de pruebas y validaciones del segundo prototipo en contextos educativos auténticos.
Junio	Conclusión del proyecto con la entrega del informe final, incluyendo conclusiones, recomendaciones y propuestas futuras.

Fuente: elaboración propia.

Plataforma de trabajo

La plataforma desarrollada por Evaluados Ai constituye un componente central en la implementación de los prototipos de inteligencia artificial. Diseñada para ser intuitiva y fácil de usar, actúa como una

interfaz entre los docentes y las herramientas de IA, permitiendo una integración fluida y efectiva en los procesos educativos. Considera los requerimientos específicos de la universidad y las asignaturas, proporcionando soluciones personalizadas que se ajustan a las necesidades individuales de cada usuario.

Evaluados Ai cuenta con un marco propio de desarrollo y diseño de producto, basado en principios ampliamente aceptados en la ingeniería de *software* y centrado en el usuario. Estos pasos aseguran que el producto final no solo cumpla con los requisitos técnicos, sino que también sea efectivo y fácil de usar.

En el contexto de la investigación en la Universidad Francisco Gavidia, este enfoque meticuloso y centrado en el usuario permitió desarrollar herramientas de IA que abordan necesidades educativas concretas, mejoran la eficiencia y la calidad del aprendizaje, y se integran de forma fluida en el entorno académico existente.

El desarrollo se llevó a cabo en las siguientes etapas: identificación de necesidades, desarrollo iterativo, pruebas de usabilidad, y ajustes y mejoras. La identificación de necesidades implicó una comprensión de los requisitos y desafíos enfrentados por los usuarios finales, en este caso, los docentes de la UFG, procurando así que los productos desarrollados fueran pertinentes y atendieran problemas reales. La fase de desarrollo iterativo consistió en un ciclo continuo de diseño, desarrollo y prueba de prototipos, lo que permitió refinamientos constantes basados en la retroalimentación de los usuarios. Las pruebas de usabilidad fueron esenciales para evaluar cómo interactúan los usuarios con los prototipos y qué tan bien estos responden a sus necesidades; esta etapa aseguró que los productos no solo fueran funcionales, sino también intuitivos y fáciles de usar. Finalmente, en la fase de ajustes y mejoras, basada en los datos obtenidos de las pruebas de usabilidad, se implementaron cambios y refinamientos para optimizar el producto antes de su lanzamiento final.

Diseño de la plataforma

A continuación, se presenta una descripción detallada de cada parte de la plataforma:

Login: <https://new.evaluados.ai/sign-in>

- Usuarios en plataforma: se dieron de alta diversos usuarios para comenzar su utilización. Estos pueden tener diferentes roles (PM y docente).
- *Dashboard AI*: la plataforma cuenta con un tablero de control de uso que incorpora una variedad de métricas relacionadas con las interacciones que se producen dentro de ella. Presenta dos espacios diferenciados: asignaturas y usabilidad.
- El apartado de asignaturas permite cargar, editar y visualizar las asignaturas activas en la plataforma, lo que facilita el uso de IA adaptada a cada una. El equipo de Evaluados Ai carga previamente los programas de asignaturas, de manera que la IA pueda incorporarlos a su base de conocimiento y ofrecer respuestas acordes a los mismos.

- El apartado de usabilidad permite identificar la cantidad de interacciones realizadas por el docente, su progreso respecto a un objetivo propuesto de desarrollo de objetos académicos, el tiempo de permanencia en la plataforma, la cantidad de objetos académicos creados y, finalmente, la calidad de la respuesta entregada por la IA.

Figura 1

Dashboard de la plataforma de Evaluados Ai

The screenshot shows the 'Objetos Académicos de Internet de las Cosas' section of the Evaluados Ai platform. On the left, there's a sidebar for 'Docentes' with links for 'Asistente OAs', 'Asistentes AI', and 'Mis Objetos Académicos'. Below that is another sidebar for 'BackOffice Evaluados AI' with links for 'Asignaturas', 'Admin OAs', 'Usuarios', and 'Dashboard AI'. The main area displays eight academic object (OA) cards:

- 10 preguntas Múltiple Opción**: Desarrolla una prueba Múltiple Opción para evaluar a tus estudiantes. Includes a 'Preguntar' button.
- Crea tu propio recurso**: Personaliza tu propio recurso académico según tus necesidades. Includes a 'Planificar' button.
- Aprendizaje Basado en Problemas**: Presenta a tus estudiantes problemas que los desafíe a resolverlos como profesionales (puede ser una actividad grupal o individual con diversos desafíos que derivan del mismo caso). Includes a 'Crear' button.
- 10 preguntas Verdadero o Falso**: Desarrolla 10 preguntas Verdadero o Falso para evaluar a tus estudiantes. Includes a 'Preguntar' button.
- 5 preguntas a desarrollar**: Desarrolla 5 preguntas para que tus estudiantes desarrollen la respuesta desde lo aprendido. Includes a 'Preguntar' button.
- Aprendizaje Basado en Proyectos**: Desarrolla un proyecto para tus estudiantes. Includes a 'Crear' button.
- Estudio de caso**: Desarrolla un estudio de caso para que tus estudiantes generen conclusiones o tomen decisiones. Includes a 'Crear' button.
- Libro de práctica**: Desarrolla un libro de práctica para que sus estudiantes resuelvan problemas. Includes a 'Preguntar' button.

At the top right, there are buttons for 'Asignatura' (with a dropdown for 'Internet de las Cosas'), 'UFG', and a search bar.

Fuente: captura de pantalla de la plataforma.

- **Asistente O.A.** Es una botonera que ofrece la construcción de recursos y estrategias (objetos de aprendizaje) para que el docente pueda aplicarlos durante su ciclo lectivo. Los botones desarrollados fueron: 10 preguntas de opción múltiple, aprendizaje basado en problemas, 10 preguntas de verdadero o falso, cinco preguntas a desarrollar, aprendizaje basado en proyectos, estudio de caso, libro de práctica y crea tu propio recurso.
- **Crear un O.A.** Esta acción representa una forma intuitiva y fácil de usar para que los docentes generen contenido educativo, recursos o estrategias de aprendizaje. En este apartado, se encuentra la posibilidad de seleccionar información en un formulario que incorpora los datos del sílabo, con el fin de personalizar la instrucción dirigida a la IA. Luego, se puede hacer clic en el botón «crear» para enviar la instrucción al asistente y, finalmente, obtener la primera respuesta de la IA.

Figura 2

Formulario personalizado para crear el objeto académico

La captura de pantalla muestra la interfaz de usuario de la plataforma UFC (Universidad Francisco Marroquín). En la parte superior izquierda, se encuentra el logo de la universidad. La barra lateral izquierda incluye menús para "Docentes" (Asistente OAs, Asistentes AI, Mis Objetos Académicos), "BackOffice Evaluados AI" (Asignaturas, Admin OAs, Usuarios, Dashboard AI) y una sección "Estudio de caso". El contenido principal es un formulario titulado "Estudio de caso" que permite configurar un "Módulo" (selección de una opción), establecer "Ejes temáticos" (selección de una opción) y "Bibliografías" (selección de una opción). Hay un botón "+ Añadir bibliografías". Se proporcionan campos para escribir evidencias de aprendizaje para el estudiante y para elegir una organización/institución para basar el caso. Un botón "Crear" finaliza el proceso. Una ilustración de un archivo con flechas apuntando hacia él se encuentra en la parte inferior derecha.

Fuente: captura de pantalla de la plataforma.

El formulario personalizado incluye cajones de información que se rellenan automáticamente con los datos del sílabo precargado en la plataforma. Esta funcionalidad permite a los docentes utilizar la IA de manera eficiente, sin necesidad de ser expertos en *prompt engineering*. La información precargada asegura que el asistente disponga de un contexto completo para generar los objetos académicos o recursos precisos, lo que simplifica significativamente el proceso de creación de contenidos.

Las respuestas generadas por la IA se presentan en bloques de contenido, que los docentes pueden revisar y editar según sea necesario. Estos bloques se pueden guardar de manera individual o en conjunto, como parte del historial completo de la conversación. Esta funcionalidad permite una mayor flexibilidad y control sobre el contenido generado, lo que facilita su integración y adaptación a las necesidades específicas de cada clase o unidad de estudio.

Figura 3

Resultado del O.A (Objeto Académico creado)

La captura de pantalla muestra la interfaz de usuario para crear un Objeto Académico (O.A). La parte izquierda es un panel lateral con secciones para 'Módulo' (que incluye '1- Introducción a la inteligencia artificial y sist...'), 'Ejes temáticos' (que incluye '1.1- Introducción a la inteligencia artificial' y '1.2- Agentes inteligentes'), y 'Bibliografías' (que incluye 'Valera, R. (2012). Tecnologías de inteligencia...'). Hay un botón '+ Añadir bibliografías'. Abajo, se pide escribir evidencias de aprendizaje y elegir una organización/institución. Una opción sugerida es 'Empresa de logística'. Un botón azul 'Crear' está centrado. La parte derecha muestra el resultado final: un 'Estudio de caso' titulado 'Integración de la inteligencia artificial y la educación superior: nuevas dimensiones en la experiencia universitaria'. El resumen ejecutivo menciona la empresa ARLogistics y su crecimiento constante. El contexto y antecedentes describen la fundación en 1990 y el desarrollo posterior. La descripción de la institución detalla sus valores y departamentos.

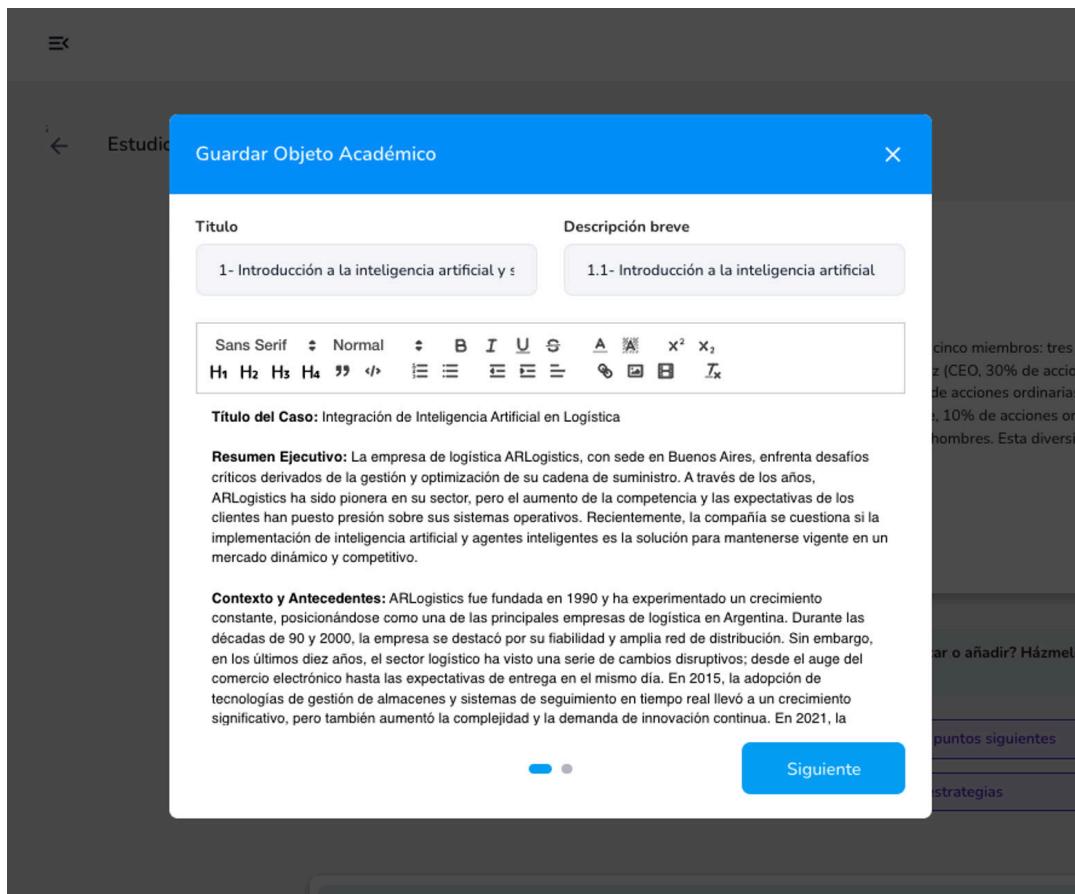
Fuente: captura de pantalla de la plataforma.

Se desarrollaron cuatro opciones violeta que permiten a la inteligencia artificial sugerir modificaciones basadas en los bloques de respuestas previas. Estas sugerencias automáticas ayudan a mejorar y adaptar el contenido generado. Además, los docentes cuentan con un chat interactivo donde pueden solicitar cualquier información adicional o pedir nuevas respuestas. Esta funcionalidad facilita una interacción continua y personalizada con la IA, permitiendo ajustes y mejoras en tiempo real según las necesidades específicas del docente.

- **Guardar.** Una vez que se ha guardado el historial de conversación o un bloque de respuesta de la IA, aparece un panel de guardado que permite a los docentes revisar y editar el texto según sea necesario. Este panel ofrece diferentes formatos de edición para que los docentes puedan realizar las modificaciones que consideren pertinentes, asegurando que el contenido final sea preciso y adecuado a los objetos académicos.

Figura 4

Edición y guardado del OA



Fuente: captura de pantalla de la plataforma.

- **Calificar.** Finalmente, los docentes deben calificar la respuesta de la IA para evaluar su pertinencia y adecuación al contenido esperado. Esta clasificación permite identificar áreas de mejora y proporcionar retroalimentación que permita optimizar las respuestas futuras de la IA. El proceso de calificación asegura que las recomendaciones y recursos generados cumplan con los estándares educativos y las expectativas de los docentes.
- **Mis objetos académicos.** La biblioteca de guardado para todos los recursos creados en la plataforma ofrece diversas funcionalidades para gestionar los objetos académicos. Los docentes tienen botones para ver lo creado, editar el contenido, descargar los materiales, volver a la conversación y seguir

interactuando con la IA, y editar los recursos según sea necesario. Esta flexibilidad permite a los docentes mantener un control completo sobre sus materiales didácticos, asegurando que estos estén siempre actualizados y alineados con los objetivos educativos.

Figura 5

Visualización de mis objetos académicos guardados

La captura de pantalla muestra la interfaz de usuario de la plataforma 'Mis Objetos Académicos'. En la parte superior, se indica la asignatura 'Internet de las Cosas' y una calificación promedio de '4,25'. La barra de navegación incluye opciones como 'Todos', 'Planificación', 'Resúmenes', 'Lectura', 'Preguntas', 'Colaborativo', 'Casos' y 'Lectura'. Se muestra que hay 2 objetos académicos encontrados. Los resultados incluyen:

- Libro de práctica**:
 - 3. Plataformas de software para IoT
 - 3.2 Protocolo para envío de información en la industria.Este ítem tiene una puntuación media de 4,25 y una duración estimada de 5 minutos.
- Estudio de caso**:
 - 2. Plataformas electrónicas.
 - 2.2. Introducción a los sensores y actuadores.Este ítem tiene una puntuación media de 4,25 y una duración estimada de 9 minutos.

Fuente: captura de pantalla de la plataforma.

Resultados

Con el fin de proporcionar una visión clara y exhaustiva de los productos y entregables derivados de esta investigación, se desarrollaron dos casos de estudio principales: el asistente de creación de objetos académicos y el asistente de planificación por unidad de estudio.

Caso de uso 1: asistente de creación de objetos académicos

Descripción del prototipo. El asistente de creación de objetos académicos se desarrolló con el objetivo de facilitar a los docentes la creación de contenido educativo de manera ágil y creativa. Este asistente utiliza tecnologías de IA para automatizar tareas como la generación de diapositivas, resúmenes, exámenes y otros recursos didácticos. La herramienta fue diseñada para ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo a los docentes concentrarse en la calidad del contenido en lugar del proceso de creación.

Identificación de necesidades. Para garantizar el éxito y la relevancia del asistente de creación de objetos académicos, se llevó a cabo una serie de reuniones iniciales con los docentes de la Universidad Francisco Gavidia. Durante estas reuniones, se buscó identificar las necesidades específicas y los desafíos más significativos que enfrentan los educadores en el proceso de creación

de materiales didácticos. Este enfoque participativo aseguró que el asistente no solo respondiera a problemas reales, sino que también se alineara con las expectativas y demandas del personal docente.

En la primera reunión, se detectó que las actividades evaluativas y la creación de recursos didácticos con un contexto extenso consumían una cantidad significativa de tiempo para los docentes. Asimismo, se identificó que estos contenidos debían ser de carácter práctico y orientados a escenarios de simulación real para que los estudiantes pudieran aplicar sus conocimientos. Se identificaron las siguientes necesidades específicas: estudio de caso, elaboración de estudios de caso detallados; aprendizaje basado en proyectos, desarrollo de guías y materiales para proyectos; libro de práctica, creación de materiales complementarios de práctica; aprendizaje basado en problemas, desarrollo de un problema en situación real y preguntas para resolver como profesionales en el tema.

Luego, se agregaron nuevos botones de preguntas de examen: evaluaciones de múltiple opción, generación de 10 preguntas de opción múltiple; evaluaciones de verdadero o falso, formulación de 5 preguntas; desarrollo de preguntas abiertas, diseño de preguntas a desarrollar.

Finalmente, para aumentar la flexibilidad en la creación de recursos, se desarrolló un botón llamado «Crea tu propio recurso» para permitir a los docentes diseñar recursos personalizados según las necesidades específicas no contempladas inicialmente.

Desarrollo iterativo. El desarrollo del asistente de creación de objetos académicos se llevó a cabo a través de un proceso iterativo que permitió refinamientos continuos basados en la retroalimentación de los usuarios. Esta metodología no solo garantiza la evolución constante del prototipo, sino que también asegura su alineación con las necesidades y expectativas de los docentes.

El proceso comenzó en febrero con el diseño preliminar del asistente en la plataforma Evaluados Ai. El primer paso fue la creación de un sistema de inicio de sesión accesible y seguro, permitiendo a los docentes ingresar y comenzar a utilizar el prototipo personalizado. A lo largo del desarrollo, se implementaron diversas funcionalidades específicas, cada una diseñada para mejorar la experiencia del usuario y la efectividad del asistente.

Pruebas de usabilidad. En una primera instancia, se realizó una reunión de demostración con los docentes, quienes compartieron una primera retroalimentación. Al finalizar la reunión, el docente llevó a cabo la actividad de probar la herramienta con los accesos proporcionados, construyendo diferentes objetos académicos en la plataforma para ofrecer una nueva retroalimentación específica. En este caso, las propuestas de mejora fueron consignadas en la Tabla 2.

Tabla 2

Primer feedback de los docentes

Áreas de mejora	Descripción
Interfaz de usuario	Crear una interfaz intuitiva y visual tipo panel con dos columnas, permitiendo arrastrar y soltar elementos para la planificación.
	Implementar y mejorar la herramienta de Zoom y la resolución de la pantalla para una mejor visualización.
Flexibilidad en la creación de contenidos	Permitir una mayor personalización de O.A., adaptándolos a las necesidades específicas de cada asignatura.
	Generar conjuntos de datos específicos para ejercicios prácticos (producto, unidades producidas, horas de trabajo, etc.).
Funcionalidad de retroalimentación	Proporcionar retroalimentación detallada y útil, incluyendo sugerencias específicas, mejorando también el tiempo de respuesta.
	Incluir solucionarios o guías detalladas para la resolución de problemas prácticos y análisis de datos.
Integración de planificación y ejecución	Combinar planificación y ejecución de actividades en un solo lugar, permitiendo ajustes sobre la marcha.
	Proporcionar recomendaciones de recursos educativos y bibliográficos basados en unidades temáticas y objetivos de aprendizaje.
Simplificación del proceso de evaluación	Simplificar el proceso de evaluación y la identificación de asignaturas, haciendo preguntas directas y relevantes.
	Asegurar que cada pregunta o tarea se enfoque en un solo objetivo específico.
Claridad en los objetivos de aprendizaje	Asegurar definiciones claras y no redundantes de los objetivos de aprendizaje.
	Incluir competencias específicas por asignatura en la planificación y generación de contenidos.

Fuente: elaboración propia con base a una reunión grupal.

Asimismo, en otra instancia se sostuvo una reunión con el docente James Humberstone, quien compartió las siguientes propuestas de mejora, consignadas en la Tabla 3.

Tabla 3

Feedback con el docente

Área de mejora	Descripción
Claridad en la terminología dentro del formulario de selección	Sugiere aclarar términos como «organización» con ejemplos claros como «empresa» o «equipo de trabajo» para evitar confusiones.
Flexibilidad en la selección de datos	Necesidad de seleccionar múltiples objetivos de aprendizaje y unidades temáticas en un caso de estudio para abarcar diversas temáticas y enfoques.
Opcionalidad de la bibliografía	Propone que subir bibliografía o referencias sea opcional, permitiendo que los docentes decidan si desean incluirlas.
Generación de datos prácticos	Desea que la herramienta genere conjuntos de datos prácticos (e.g., horas de trabajo, unidades producidas) para análisis en Excel, aumentando la aplicabilidad práctica del recurso.

Área de mejora	Descripción
Mejoras en las instrucciones	Sugiere mejorar la redacción de las instrucciones para hacerlas más comprensibles, especialmente términos con múltiples interpretaciones.
Inclusión de rutas de solución	Recomienda que la plataforma incluya guías de solución para las preguntas de análisis, indicando a los docentes cómo abordar la solución de los problemas; especialmente útil para docentes con menos experiencia tecnológica.
Personalización de casos de estudio	Propone permitir una mayor personalización de los casos de estudio, agregando contextos específicos que reflejen mejor situaciones reales que los estudiantes pueden enfrentar.
Retroalimentación continua	Valora la importancia de la retroalimentación continua y la iteración sobre los resultados obtenidos, permitiendo ajustes basados en comentarios y observaciones de los usuarios.

Fuente: elaboración propia con base a la entrevista con el docente.

Ajustes y mejoras. Con base en la retroalimentación proporcionada por los docentes, se realizaron ajustes continuos para mejorar la funcionalidad y usabilidad del asistente. A continuación, en la Tabla 4 se detallan las áreas de mejora identificadas y los ajustes implementados.

Tabla 4

Áreas de mejoras y ajustes implementados en base a las entrevistas realizadas

Docente	Áreas de mejora	Ajustes y mejoras
Víctor	Interfaz de usuario	Identificamos la necesidad de una planificación previa para el desarrollo de los O.A., y se tomó en cuenta como una propuesta de desarrollo a futuro.
	Flexibilidad en la creación de contenidos	Se modificó la resolución de pantalla y compartimos las opciones de Zoom para que cada docente pueda adaptar dependiendo el tamaño de pantalla.
		Se sumó la posibilidad de agregar campos en el formulario de cada objeto académico para personalizar por asignatura y área de conocimiento las instrucciones a la IA. Así también se dejó como una oportunidad en investigaciones futuras, sumar nuevas asignaturas para relevar nuevas necesidades y crear nuevos botones de objetos académicos a medida.
		Se mejoró la instrucción del O.A. identificado para que se adecúe a la asignatura técnica y genere conjuntos de datos específicos para ejercicios prácticos (producto, unidades producidas, horas de trabajo, etc.).
	Funcionalidad de retroalimentación	Se crearon 4 botones violetas, en los cuales la IA sugiere modificaciones en base a la respuesta entregada. Los docentes pueden seleccionar esos botones y la IA los tomará como una nueva instrucción para mejorar la respuesta. Así mismo, los docentes pueden escribir en el chat cualquier otra sugerencia que deseen.
	Integración de planificación y ejecución	Se incluyó, que, en la respuesta de la IA, comparta el solucionario o guías detalladas para la resolución de problemas prácticos y análisis de datos, para que los docentes puedan identificar cuál es la solución correcta y ahorrarles tiempo.

Docente	Áreas de mejora	Ajustes y mejoras
Víctor	Simplificación del proceso de evaluación	Se incluyó en la instrucción de la respuesta de la IA, tener en cuenta la creación de preguntas directas y relevantes.
	Claridad en los objetivos de aprendizaje	Se incluyó en la instrucción de la respuesta de la IA, que cada pregunta o tarea se enfoque en un solo objetivo específico.
	Adaptación de contenidos	Se mejoró la instrucción de la IA para que las definiciones sean claras y no redundantes de los objetivos de aprendizaje.
	Mejora en la eficiencia de la plataforma	Se incluyó un campo en el formulario de creación, para que cada docente pueda incluir competencias específicas por asignatura en la planificación y generación de contenidos
	Colaboración y compartición de recursos	Se mejoró la velocidad y calidad de respuesta.
	Claridad en la terminología	Se identificó esta posibilidad de mejora para una siguiente fase de investigación.
James	Flexibilidad en la selección de datos	Se modificaron los términos dentro de la plataforma para evitar confusiones.
	Opcionalidad de la bibliografía	Se incluyó un campo en el formulario de creación, para que cada docente pueda incluir competencias específicas por asignatura en la planificación y generación de contenidos.
	Generación de datos prácticos	Se modificó este botón para que la selección de bibliografía sea optativa.
	Mejoras en las instrucciones	Se agregó un nuevo O.A. llamado «Libro de práctica» para que desarrolle ejercicios para el <i>software</i> Excel.
	Inclusión de rutas de solución	Se mejoró la instrucción de la IA para hacer las respuestas más comprensibles, especialmente términos con múltiples interpretaciones.
	Personalización de casos de estudio	Se mejoró la instrucción de la respuesta de la IA, y se compartió buenas prácticas al docente para personalizar los casos de estudio y ejemplos en O.A., adaptándolos a situaciones reales y contextos locales con el objetivo de que sean relevantes y útiles en el contexto específico de la asignatura y estudiantes.
	Retroalimentación continua	Identificamos que la propuesta de mejora continua y automática por parte de la IA en la plataforma, se tendrá en cuenta para una línea de investigación a futuro por su complejidad de aprendizaje autónomo de la tecnología.

Fuente: elaboración propia con base a la entrevista con los docentes.

Luego de las adaptaciones realizadas, se recordó a los docentes que utilizaran nuevamente el asistente y se sostuvo una última reunión para identificar nuevas propuestas de mejora. En este caso, la reunión fue muy positiva, ya que los docentes identificaron los ajustes y se mostraron conformes con los resultados.

Caso de uso 2: asistente de planificación por unidad de estudio

Descripción del prototipo. El asistente de planificación por unidad de estudio está diseñado para asistir a los docentes en la creación de planificaciones detalladas y coherentes para las unidades de estudio de sus asignaturas. Este asistente utiliza IA para automatizar y optimizar el proceso de planificación académica, asegurando que todos los elementos necesarios sean cubiertos de manera eficiente y precisa: división por semana o período, identificación del número de horas, identificación de contenido según la semana y las horas prácticas o teóricas, desarrollo de objetivos específicos a lograr, propuestas de estrategias y recursos para el aprendizaje (logrando el objetivo específico según el contenido), y propuestas de evidencias de aprendizaje (evaluación).

Identificación de necesidades. El desarrollo de un asistente de planificación por unidad responde a la necesidad de optimizar y estandarizar el proceso de planificación docente, que actualmente se realiza llenando un documento llamado «RP-02», asegurando que todos los elementos necesarios se cubran de manera eficiente y precisa. A continuación, se detallan las razones principales para la creación de este asistente, basadas en los comentarios y observaciones de James Humberstone, así como en las necesidades identificadas durante la reunión.

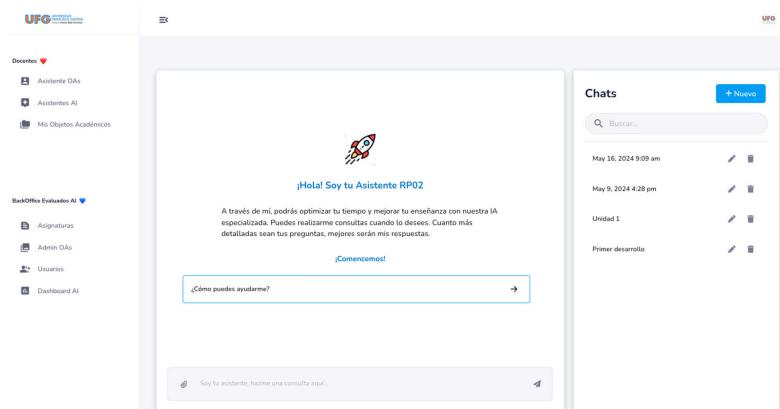
- Necesidad de estandarización y eficiencia: James resaltó que, al recibir el sílabo, los docentes deben realizar una serie de tareas para planificar sus asignaturas, incluyendo la revisión de bibliografía y la adaptación del contenido a las necesidades de sus alumnos. Este proceso puede ser laborioso y propenso a inconsistencias entre diferentes docentes. Según James, «tratamos de que la mayoría en la planificación, en el desarrollo del contenido, sea bastante similar para que si el estudiante se pierde una clase con un docente pueda reponer con otro docente». Sin embargo, la realidad es que «como tenemos libertad de cátedra, hay muchas variantes».
- Creatividad y recursos específicos: un problema recurrente identificado es el desafío de mantenerse creativos y el tiempo que consume generar nuevos escenarios y ejercicios. James mencionó que «nos hemos topado con que necesitamos una ayuda para generar nuevos escenarios, nuevos ejercicios, porque normalmente viene siendo el mismo ejercicio». Un asistente de planificación podría proporcionar nuevas ideas y recursos específicos, lo que no solo enriquecería la experiencia de aprendizaje, sino también estandarizaría la calidad del contenido impartido.
- Optimización del tiempo: el tiempo es un recurso crítico para los docentes, especialmente al inicio de un semestre. James indicó que «nos dan un tiempo estipulado de más o menos una semana, 10 días calendario para terminarlo y eso es previo a los inicios de clases». Sin embargo, esta tarea puede tomar aún más tiempo si se trata de una asignatura nueva. Un asistente que pueda generar recomendaciones y plantillas basadas en las necesidades específicas de la asignatura permitiría a los docentes dedicar más tiempo a la enseñanza y menos a la preparación administrativa.

- Integración de recomendaciones y mejores prácticas: la herramienta propuesta no solo ayudaría en la planificación inicial, sino que también proporcionaría recomendaciones basadas en mejores prácticas y recursos educativos disponibles. James destacó la importancia de contar con sugerencias más específicas: «sería muy genial que pudiéramos mejorar eso», refiriéndose a las recomendaciones genéricas actuales. Un asistente inteligente podría analizar el contenido del sílabo y sugerir recursos, actividades y estrategias pedagógicas que se alineen con los objetivos de la asignatura y las competencias esperadas.
- Flexibilidad y adaptabilidad: un aspecto importante es la capacidad del asistente para ajustarse a las necesidades cambiantes y específicas de cada asignatura. James señaló, por ejemplo, la disponibilidad o accesibilidad de bibliografía, mencionando casos donde es necesario seleccionar nuevos recursos y materiales de fuentes alternativas debido a la falta de recursos físicos en la biblioteca, lo cual representa un desafío para conseguir buen material. Un asistente de planificación podría anticipar estos problemas sugiriendo materiales alternativos y estrategias para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a los recursos necesarios.

Desarrollo iterativo. El proceso de desarrollo del asistente de planificación por unidad de estudio comenzó con la solicitud de ejemplos y la recopilación de información detallada por parte de los docentes sobre cómo completaban sus planificaciones. Esto permitió identificar los puntos clave y replicar dichos procesos en el asistente. Además, se discutieron las expectativas para el producto final, asegurando que el desarrollo estuviera alineado con las necesidades y requerimientos de los usuarios.

El desarrollo del asistente virtual incluyó la implementación de un nuevo menú llamado «Asistente AI», que guía al docente en la creación de la planificación por unidad de estudio mediante un chat interactivo. Este chat proporciona instrucciones paso a paso y permite guardar diferentes planificaciones por unidad.

Figura 6
Asistente RP-02 en plataforma Evaluados Ai



Fuente: captura de pantalla de la plataforma.

Nuevo menú «Asistente AI», en la plataforma: asistente RP-02

- Chat interactivo que guía al docente en la construcción de la planificación por unidad de estudio.
- Cuenta con un espacio de chat e interacción con una pregunta inicial.
- Cuenta con un menú de chats guardados para ir creando diferentes planificaciones por unidad.

Figura 7

Visualización del funcionamiento del asistente

The screenshot displays the 'Asistente AI' interface. At the top, there is a blue button labeled '¿Cómo puedes ayudarme?'. Below it, a large text box contains a welcome message from the AI, followed by a download link for a PDF file named 'IoT.pdf'. A smaller text box below the main message lists objectives for a course on 'Internet de las Cosas'. At the bottom of this section is a text input field with placeholder text 'Soy tu asistente, hazme una consulta aquí...' and a send button. To the right of this main area is a sidebar titled 'Chats' containing a list of saved conversations: 'May 16, 2024 9:09 am', 'May 9, 2024 4:28 pm', 'Unidad 1', and 'Primer desarrollo'. On the far left, there is a vertical navigation menu with sections like 'Docentes', 'BackOffice Evaluados AI', and 'Dashboard AI'. The overall layout is clean and modern, designed for easy interaction and organization.

Fuente: captura de pantalla de la plataforma.

Funcionamiento. a) Pregunta de bienvenida: «¿Cómo puedes ayudarme?». Acompaña al docente en su experiencia, ofreciendo una explicación sobre la función del asistente y una primera introducción del paso a paso para alcanzar la planificación por unidad; b) Se solicita el sílabo para leerlo y compartir su contenido, de modo que el docente pueda elegir una unidad de estudio a planificar; c) El asistente de planificación por unidad de estudio está diseñado para asistir a los docentes en la creación de planificaciones detalladas para las unidades de estudio de sus cursos; d) Este asistente facilita la estandarización y optimización del proceso de planificación, asegurando que todos los elementos necesarios sean cubiertos de manera eficiente y precisa; y e) Luego de las interacciones, el asistente desarrolla una tabla con los contenidos construidos y listos para ser copiados en la matriz de planificación. A continuación, se presenta en la Tabla 5 el ejercicio final para la unidad 1 de la asignatura Internet de las Cosas (IoT).

Tabla 5

Resultado del ejercicio final para la unidad 1 de la asignatura Internet de las cosas (IoT)

Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Objetivo específico a lograr	Estrategias y recursos para el aprendizaje (inicio, desarrollo y cierre)	Recursos	Evidencias de aprendizaje (evaluación)
2 horas teóricas	Introducción a los conceptos fundamentales de IoT	Identificar los conceptos fundamentales de IoT y su importancia en la actualidad (contexto empresarial)	<ul style="list-style-type: none">Presentación interactiva sobre IoTDiscusión en gruposDebate guiado	Libro recomendado: «Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies»	Elaboración de un informe escrito identificando conceptos fundamentales de IoT
2 horas prácticas	Historia de la automatización y la robótica	Relacionar la historia de la automatización y la robótica con el desarrollo de la IoT	<ul style="list-style-type: none">Demostración prácticaDiscusión en grupos pequeñosReflexión y síntesis	Artículo científico: «The Evolution, Challenges, and Future of the IoT in Smart Cities»	Presentación y demostración de un proyecto práctico sobre componentes básicos de IoT
2 horas teóricas	Historia de la IoT	Describir los hitos históricos de la IoT	<ul style="list-style-type: none">Análisis y discusión en gruposEstudio de caso detalladoPresentación de resultados de investigación	Plataforma de desarrollo: Arduino	Ánalisis de un caso real de éxito en IoT y recomendaciones para aplicaciones similares
2 horas prácticas	Componentes de la IoT	Analizar los componentes básicos de un sistema de IoT	<ul style="list-style-type: none">Trabajo en laboratorioPresentación y discusiónReforzamiento de conceptos	Simulador de IoT: ThingSpeak	Presentación y defensa oral del proyecto inicial de IoT diseñado y desarrollado por cada equipo

Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Objetivo específico a lograr	Estrategias y recursos para el aprendizaje (inicio, desarrollo y cierre)	Recursos	Evidencias de aprendizaje (evaluación)
2 horas teóricas	Tendencias de la IoT	Investigar casos de éxito de implementaciones de IoT en diferentes sectores	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis individual de casos • Grupo de simulación de proyectos exitosos • Reflexión final 		Evaluación de pares durante presentaciones de proyectos y autoevaluación escrita

Fuente: elemento brindado por la plataforma de Evaluados Ai.

Pruebas de usabilidad. Una vez finalizado el desarrollo, se llevó a cabo una reunión para evaluar el uso del asistente de planificación por unidad de estudio. Durante la sesión, James Humberstone brindó retroalimentación basada en su experiencia como docente, destacando que el asistente permite ahorrar un tiempo significativo en la creación de matrices de planificación y facilita la estructuración de unidades y sesiones, además de proponer objetivos específicos y estrategias de aprendizaje útiles. El docente también identificó áreas de mejora y propuso nuevas ideas para continuar fortaleciendo el uso de inteligencia artificial, las cuales se detallan a continuación en la Tabla 6.

Tabla 6

Observaciones positivas propuestas por el docente

Observaciones positivas	Descripción
Ahorro de tiempo	La creación de la matriz de planificación con el asistente toma alrededor de 2 horas, significativamente más rápido que hacerlo manualmente, lo que puede llevar hasta 4 horas.
División de unidades	El asistente permite dividir la planificación en unidades y semanas, facilitando una estructura clara y detallada para cada sesión.
Propuesta de objetivos específicos	La IA sugiere objetivos específicos para cada sesión, lo cual es útil y reduce el esfuerzo del docente para definir objetivos claros y precisos.
Estrategias y recursos de aprendizaje	El asistente genera estrategias y recursos de aprendizaje para cada sesión, lo que enriquece la planificación y proporciona ideas útiles a los docentes.
Flexibilidad en la evaluación	La IA propone alternativas de evaluación, permitiendo a los docentes elegir las más adecuadas según sus necesidades, enriqueciendo el plan de estudios.

Fuente: elaboración con base en la reunión sostenida con el docente.

Tabla 7

Áreas de mejoras propuestas por el docente

Observaciones de áreas de mejora	Descripción
Claridad en la interfaz	Inicialmente, la interfaz puede resultar confusa, especialmente en la identificación de los ejes temáticos dentro de las sesiones. Sugiere añadir etiquetas más claras.
Interacción con el chat	La ventana del chat es demasiado pequeña, lo que dificulta copiar y pegar información. Propone una ventana de chat más grande y manejable.
Compatibilidad de evaluaciones	Sugiere que la IA permita configurar evaluaciones específicas como obligatorias (evaluaciones parciales) y opcionales (laboratorios), manteniendo la flexibilidad en la creación de actividades evaluativas complementarias.
Historial y gestión de conversaciones	Propone que el asistente permita crear y gestionar conversaciones separadas por cada unidad, para facilitar revisiones y modificaciones futuras sin tener que recorrer un historial extenso.
Generación de tablas	El asistente debería poder exportar el resultado final en formato de tabla directamente en Word o Excel, para que los docentes puedan manejar y ajustar fácilmente la planificación generada.

Fuente: elaboración con base en la reunión sostenida con el docente.

La retroalimentación y las observaciones del docente han permitido identificar nuevas líneas de investigación orientadas a optimizar las funcionalidades del asistente de planificación por unidad de estudio. A partir de sus comentarios, se han propuesto mejoras significativas, como la personalización de la interfaz, la automatización en la generación de evaluaciones y actividades, y la integración de recursos educativos.

Estas iniciativas no solo contribuirán a mejorar la usabilidad y eficacia de la herramienta actual, sino que también abrirán nuevas oportunidades para la aplicación de la IA en diversos contextos educativos, favoreciendo una mejora continua y una mayor adaptabilidad a las necesidades específicas de docentes y estudiantes. A continuación, se presenta con mayor detalle cada una de estas propuestas en la Tabla 8.

Tabla 8

Mejoras realizadas en la plataforma

Líneas de investigación	Descripción
Personalización de interfaz y usabilidad	Desarrollo de una interfaz más intuitiva y personalizada que facilite la comprensión y uso del asistente, incluyendo etiquetas claras y una ventana de chat más grande.
Automatización y flexibilidad en la evaluación	Exploración de la automatización en la generación de evaluaciones y actividades complementarias, permitiendo a los docentes elegir las más adecuadas según sus necesidades.
Integración de recursos educativos	Desarrollo de un sistema que no solo proponga recursos educativos, sino que también proporcione enlaces directos (URLs) a dichos recursos.
Gestión de conversaciones e historial	Implementación de un sistema que permita crear y manejar múltiples conversaciones separadas por unidad de estudio, mejorando la eficiencia en la planificación.
Integración de IA en la planificación y evaluación continua	Estudio de la integración continua de la IA en la planificación y evaluación, incluyendo la capacidad de generar y ajustar automáticamente la planificación y realizar evaluaciones en tiempo real.

Fuente: elaboración propia con base a resultados analizados.

Ajustes y mejoras. Al finalizar la reunión, se retomó el proceso habitual de compartir los accesos a la plataforma y solicitar retroalimentación específica de los usuarios. En esta ocasión, el prototipo desarrollado recibió una valoración positiva por parte de los docentes, quienes expresaron su satisfacción con la herramienta presentada. No se solicitaron ajustes adicionales, lo cual indica que el desarrollo del prototipo respondió adecuadamente a las expectativas y necesidades de los usuarios.

Discusión

El presente proyecto ha demostrado la aplicabilidad y el potencial transformador de las tecnologías de IA en el ámbito educativo de la Universidad Francisco Gavidia. A través de un proceso iterativo y basado en la identificación de necesidades reales, se han desarrollado y probado prototipos funcionales que abordan desafíos específicos en la creación y planificación de contenidos académicos.

Caso 1: asistente de creación de objetos académicos

El asistente de creación de objetos académicos se diseñó para facilitar a los docentes la generación de contenido educativo, tales como desarrollos de casos, libros de práctica, entre otros. El asistente les permitió crear nuevos recursos para su asignatura, orientados a los objetivos específicos, a través de una interfaz amigable y sin necesidad de poseer conocimientos técnicos sobre cómo dar una buena instrucción a la IA o *prompt engineering*. Asimismo, durante las pruebas, se observó que los docentes lograron construir recursos en tiempos de espera que oscilan entre cinco y cincuenta segundos, logrando así una reducción en el tiempo requerido para crear estos materiales y permitiéndoles concentrarse en aspectos más cualitativos de la enseñanza. Finalmente, se reportó una mejora en la calidad de los recursos generados, gracias a las sugerencias automatizadas proporcionadas por la IA.

Caso 2: asistente de planificación por unidad de estudio

El asistente de planificación por unidad de estudio ayudó a los docentes a estructurar sus planificaciones de manera más eficiente y coherente. Durante las reuniones, se evidenció que el asistente permitió una mejor organización del contenido, un ahorro de tiempo considerable en la preparación de clases y una mayor consistencia y creatividad en los objetivos de aprendizaje y estrategias pedagógicas aplicadas.

Integración de resultados

A partir de los objetivos específicos planteados, se pueden extraer varias conclusiones relevantes: identificación de áreas clave de impacto, ya que la investigación inicial permitió reconocer ámbitos críticos dentro de la educación donde la IA puede tener efectos notables, como en la creación de materiales didácticos y la planificación académica; desarrollo y validación de prototipos, puesto que los prototipos fueron evaluados en contextos educativos reales, demostrando su eficacia y aceptación

por parte del cuerpo docente; e impacto en la educación superior, ya que los resultados confirman que la integración de IA puede transformar la experiencia educativa, al ofrecer herramientas que no solo mejoran la eficiencia administrativa, sino que también enriquecen la interacción educativa y fortalecen la labor docente.

Limitaciones del estudio

A lo largo del proyecto se identificaron algunas limitaciones que, si bien no afectan la validez de los resultados obtenidos, señalan áreas de oportunidad para mejorar y ampliar la investigación en futuras etapas. Estas limitaciones ofrecen una guía valiosa para el desarrollo continuo y la optimización de las soluciones de inteligencia artificial en el ámbito educativo.

a) Alcance de la investigación:

- Pocas asignaturas: el alcance de esta investigación se centró en dos asignaturas específicas, una de grado y una de posgrado. Aunque esto permitió una evaluación detallada en contextos definidos, la inclusión de una mayor variedad de asignaturas en futuras investigaciones podría ofrecer una visión más amplia y representativa del impacto de las herramientas de IA en la educación superior.
- Muestra por nivel de estudio: contar con una asignatura de grado y una de posgrado proporcionó un punto de partida sólido para esta investigación. Sin embargo, expandir el estudio a más asignaturas y docentes permitiría recopilar datos adicionales que podrían enriquecer los hallazgos y confirmar las tendencias observadas. Se recomienda involucrar a más docentes y asignaturas para validar y fortalecer las conclusiones actuales.
- Área de especialización: las asignaturas seleccionadas, Internet de las cosas (IoT) y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones II, pertenecen al ámbito técnico, por lo que los objetos académicos desarrollados en el caso 1 requirieron ajustes específicos para este tipo de asignaturas. Ampliar el estudio a disciplinas de diversas áreas del conocimiento podría demostrar la versatilidad y aplicabilidad de las herramientas de inteligencia artificial en contextos educativos variados. Esto podría incluir asignaturas de humanidades, ciencias sociales, artes y ciencias naturales, proporcionando una evaluación integral de la eficacia de estas tecnologías. No obstante, como advierten Popenici y Kerr (2017), la incorporación de la IA en la educación superior no está exenta de desafíos, entre ellos el riesgo de deshumanizar el proceso educativo y reducir el rol del docente a una función técnica, si no se acompaña de una reflexión crítica sobre su implementación pedagógica.

b) Aplicación de los prototipos en aulas y temporalidad:

- La implementación de los prototipos se realizó en un periodo que permitió validar e iterar para lograr un desarrollo que aporte valor. Aun así, este periodo no contó con la temporalidad ideal de aplicación, en la cual cada docente trabajaría con los desarrollos funcionales dentro del ciclo lectivo correspondiente.
- En el caso 1, asistente de creación de objetos académicos, se propone trabajar con una diversidad

de docentes para el desarrollo de nuevas estrategias y recursos durante el ciclo lectivo. De manera similar, el caso 2, asistente de planificación por unidad de estudio, se emplea previo al inicio del ciclo, con el objetivo de apoyar a los docentes en su planificación.

- Extender la duración de las pruebas en futuras investigaciones permitiría evaluar los efectos a largo plazo de estas herramientas y observar cómo se adaptan y evolucionan con el uso continuo. Este enfoque ofrecería una comprensión más profunda y matizada de los beneficios de la inteligencia artificial en la educación.

Conclusiones y recomendaciones

El proyecto ha validado la aplicabilidad de la IA en la educación superior, destacando su potencial para mejorar la interacción educativa, personalizar el aprendizaje y aumentar la eficiencia de los procesos académicos. Las herramientas desarrolladas, específicamente el asistente de creación de objetos académicos y el asistente de planificación por unidad de estudio, han demostrado ser eficaces en contextos reales, recibiendo una aceptación positiva por parte de los docentes.

Sugerencias basadas en los resultados del estudio:

- Formación y capacitación: implementar programas de formación para los docentes en el uso de herramientas de inteligencia artificial, asegurando que puedan aprovechar al máximo el potencial de estas tecnologías.
- Ampliación de funcionalidades: continuar desarrollando nuevas funcionalidades para los asistentes, incluyendo herramientas de retroalimentación automatizada y evaluación continua.
- Investigación continua: fomentar la investigación permanente sobre la integración de la IA en otros aspectos del proceso educativo, explorando nuevas áreas de impacto y desarrollando soluciones innovadoras.

En conclusión, este proyecto no solo valida la aplicabilidad de la inteligencia artificial en la educación superior, sino que también establece un marco metodológico para la implementación sistemática de estos desarrollos en nuevas asignaturas.

Recomendaciones para futuras investigaciones

A partir de las conclusiones y limitaciones identificadas en la investigación, surgen varias oportunidades para ampliar y mejorar el alcance y la efectividad de las soluciones desarrolladas. Estas nuevas líneas de investigación no solo buscarán optimizar los prototipos existentes, sino también explorar nuevas aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación superior:

- Mejora de los prototipos aplicándolos en diversas áreas de conocimiento: una de las principales recomendaciones es aplicar los prototipos de IA en una mayor diversidad de asignaturas y áreas del conocimiento.

- Aumento de la muestra de asignaturas: se propone incluir más de diez asignaturas, a fin de contar con una muestra representativa del uso e impacto funcional de las herramientas desarrolladas.
- Selección de una temporalidad específica: es importante considerar la temporalidad en la implementación de los prototipos para maximizar su efectividad. Se sugiere utilizar el asistente de creación de objetos académicos durante el ciclo lectivo, permitiendo a los docentes desarrollar recursos didácticos en tiempo real, conforme a las necesidades del curso. Por otro lado, el asistente de planificación debería emplearse antes del inicio del ciclo lectivo, facilitando la preparación y organización de las unidades de estudio con antelación. Esta estrategia temporal permitiría a los docentes aprovechar al máximo las capacidades de las herramientas en los momentos más significativos del proceso educativo.
- Nuevos desarrollos vinculados:
 - » Mejora de la experiencia de usuario: se recomienda un enfoque integrado, en el cual se inicie con la planificación de las asignaturas y, posteriormente, con base en las estrategias y recursos sugeridos por la inteligencia artificial, se utilice el asistente de creación de objetos académicos para desarrollar dichos recursos. Esta metodología permitiría una planificación más coherente y alineada con las necesidades específicas de cada asignatura.
 - » Identificación de nuevas necesidades: continuar identificando y atendiendo las necesidades emergentes de docentes y estudiantes será determinante para el desarrollo de nuevas funcionalidades y asistentes. Por ejemplo, un asistente de mensajería instantánea, como WhatsApp, orientado a estudiantes, podría facilitar la comunicación y el acompañamiento académico. Asimismo, un asistente para la corrección automática de exámenes escritos y la provisión de retroalimentación personalizada al docente representaría una herramienta valiosa para mejorar la eficiencia y calidad del proceso evaluativo.

Estas recomendaciones buscan fortalecer el desarrollo y la implementación efectiva de la inteligencia artificial en la educación, asegurando beneficios sostenibles y aplicables a una amplia gama de contextos académicos.

Referencias

- Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. The Center for Curriculum Redesign.
<https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2023). *Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: una introducción para los actores de la educación superior*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_spa

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación.* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>
- Popenici, S. A. D. y Kerr, S. (2017). Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), pp. 1-13. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- World Economic Forum. (2024). *Shaping the Future of Learning: The Role of AI in Education 4.0.* https://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Learning_2024.pdf