



Material de Catedra

Chatbots educativos

Andrés Pérez Ruffa (andres.ruffa@economicas.uba.ar)
Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Secretaría Académica

Agustín Coll (79co42102429@campus.economicas.uba.ar)
Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Secretaría Académica

Suyai Pecoraro (84pe37842578@campus.economicas.uba.ar)
Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Secretaría Académica

Áreas participantes

Secretaría Académica de la Facultad de Ciencias Económicas
Centro de Estudios en Modelos de Inteligencia Artificial Aplicados a las Ciencias Económicas, CeMIACE. <https://cemiace.economicas.uba.ar>

Febrero 2025

Este documento forma parte de la colección Material de Catedra de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Contacto

Facultad de Ciencias Económicas - UBA
Av. Córdoba 2122 - CABA - Argentina
E-mail: biblioteca.digital@fce.uba.ar



Laboratorio de Innovación Educativa en Ciencias Económicas

La educación universitaria atraviesa hoy un proceso de transformación sin precedentes (Khan, 2024), impulsado por la acelerada evolución de las tecnologías digitales. Estas herramientas abren un abanico de posibilidades para innovar en los métodos de enseñanza y aprendizaje, potenciando la colaboración, la interactividad y la personalización de la experiencia educativa.

En este contexto de cambio acelerado, la Secretaría Académica de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires (FCE-UBA) reconoce la necesidad de evolucionar sus prácticas educativas para responder a las necesidades de una nueva generación de estudiantes. En respuesta a este desafío, surge la propuesta de crear el Laboratorio de Innovación Educativa en Ciencias Económicas (LIECE), un espacio dedicado a la investigación, desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas que potencien la labor docente y enriquezcan la experiencia educativa de los estudiantes. Este laboratorio se concibe como un centro de convergencia entre la pedagogía tradicional y las nuevas tecnologías, con especial énfasis en la inteligencia artificial (IA) y su potencial transformador en el ámbito educativo.

Con este nuevo laboratorio, la FCE-UBA busca ofrecer asesoramiento especializado, desarrollando contenidos y promoviendo la investigación en tecnologías emergentes. La integración de tecnologías emergentes en la educación superior no solo representa una adaptación necesaria a los tiempos actuales, sino que también ofrece oportunidades únicas para personalizar el aprendizaje, optimizar los recursos educativos y desarrollar nuevas competencias tanto en docentes como en estudiantes. El laboratorio propone ser un espacio de experimentación y desarrollo donde estas posibilidades pueden materializarse en soluciones concretas y aplicables al contexto específico de la facultad.

Inteligencia artificial en educación

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la facultad no representa solamente una posibilidad que trae consigo oportunidades y desafíos, sino una realidad que ya se encuentra silenciosamente en las instituciones. A diferencia de otras innovaciones tecnológicas en educación que requieren inversiones significativas en infraestructura, capacitación especializada o software propietario, la IA, particularmente a través de los grandes modelos de lenguaje (LLMs, por sus siglas en inglés), se ha vuelto accesible para cualquier persona que cuente con acceso a un dispositivo electrónico y una conexión a internet estable.

Esta amplia disponibilidad de la tecnología implica que estudiantes y docentes tienen a su disposición, de manera gratuita o a muy bajo costo, herramientas capaces de generar contenido, resolver problemas complejos y proporcionar explicaciones personalizadas de conceptos académicos. Los estudiantes no necesitan esperar a que sus instituciones o docentes incorporen nuevas herramientas a sus clases; la IA ya está presente en sus procesos de aprendizaje. Por ejemplo, en Estados Unidos más del 80% de los estudiantes universitarios reconoce haber utilizado chatbots de inteligencia artificial para tareas relacionadas con la universidad (Impact Research, 2024).

El uso de inteligencia artificial por parte de los alumnos no tiene que verse como algo negativo. En efecto, los primeros estudios que buscan evaluar el impacto de la IA en educación son mayormente positivos.

El estudio realizado por investigadores de las universidades de Colonia y Rotterdam (Lethman et al., 2024) halló que la efectividad de los LLMs en el aprendizaje depende fundamentalmente del modo en que se utilizan. Los estudiantes que usan estas herramientas como tutores personales, solicitando explicaciones y esclarecimientos, mejoran sus resultados de aprendizaje. Sin embargo, cuando las emplean principalmente para obtener soluciones directas a los ejercicios sin involucrarse en el proceso de resolución, su aprendizaje se ve perjudicado.

Al implementar IA en la universidad de manera controlada y con un enfoque estratégico determinado por las autoridades y el cuerpo docente, las posibilidades de obtener un buen uso (y con ello, mejores resultados en el aprendizaje de los alumnos) de parte de los alumnos se incrementa considerablemente. Bastani et al. (2024) llevaron a cabo un experimento de campo donde evaluaron el efecto de GPT-4 en el aprendizaje de matemáticas.

Se implementaron dos versiones de tutores basados en IA: GPT Base, una interfaz estándar de ChatGPT, y GPT Tutor, una versión diseñada con salvaguardas que proporcionaban pistas incrementales en lugar de respuestas directas. Los resultados indicaron que, durante las sesiones de práctica, los estudiantes que utilizaron GPT Base mejoraron su rendimiento en un 48%, mientras que aquellos que accedieron a GPT Tutor mostraron una mejora del 127%. Sin embargo, en los exámenes sin acceso a IA, los estudiantes que dependieron de GPT Base experimentaron una reducción del 17% en su rendimiento en comparación con el grupo de control.

Por el contrario, los estudiantes que utilizaron GPT Tutor no mostraron diferencias significativas en los exámenes, lo que sugiere que las salvaguardas implementadas mitigaron este efecto negativo (Bastani et al., 2024). Asimismo, Vanzo et al. (2024) observan que al implementar un tutor de inteligencia artificial para los trabajos domiciliarios, los estudiantes obtienen un mayor nivel de conocimiento y mayores niveles de satisfacción con el sistema en comparación con aquellos alumnos a quienes no se les otorgó acceso al tutor virtual.

Una parte importante en el potencial que estas tecnologías tienen en la educación es la existencia del "problema de las 2 sigmas". Este concepto, formulado por Bloom (1984), alude a la diferencia de dos desviaciones estándar que se observó al comparar el desempeño de estudiantes que recibían instrucción convencional en grupo con aquellos que recibían tutoría personalizada uno a uno. En otros términos, demostró que con tutoría individual los estudiantes con un rendimiento promedio podían mejorar su desempeño hasta alcanzar niveles equivalentes a los del 2% con mejor rendimiento en su clase.

La evidencia reciente que vincula la implementación de tutores de IA con mejoras en el rendimiento académico sugiere que estas herramientas podrían ofrecer una solución viable al problema de las dos sigmas. Al igual que la tutoría presencial, los LLMs permiten un alto grado de personalización y proporcionan retroalimentación inmediata.

Su efectividad se maximiza cuando están diseñados con propósitos pedagógicos específicos: instrucciones que fomentan el pensamiento crítico, interacciones que guían al estudiante en lugar de proporcionarle respuestas directas y un entrenamiento con la bibliografía del curso que minimiza la probabilidad de errores. Bajo estas condiciones, los tutores de IA pueden replicar muchos de los beneficios característicos de la interacción uno a uno, ofreciendo una alternativa escalable a la tutoría

tradicional. Al mismo tiempo este tipo de solución implica una mejor opción que las versiones estándar ya utilizadas por los estudiantes en la actualidad y proporciona al docente un mayor control sobre cómo las nuevas tecnologías se integran en el ámbito académico y educativo (Khan, 2024).

El uso de IA en el aula no solo implica un potencial impacto positivo en alumnos, sino también en el cuerpo docente. Mollick y Mollick (2023) destacan que los LLMs pueden asistir a los profesores al generar material educativo, crear evaluaciones personalizadas y proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes. Este tipo de automatización no solo ahorra tiempo, sino que facilita la implementación de estrategias pedagógicas basadas en evidencia que, de otro modo, serían difíciles de aplicar debido a limitaciones de tiempo y recursos.

En una revisión sistemática realizada por Montenegro-Rueda et al. (2023) de 12 estudios empíricos sobre el impacto de ChatGPT en educación, se observa que el 82% de los estudios identifican esta tecnología como un importante apoyo educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto para estudiantes como para docentes. En particular, la herramienta permite mejorar el rendimiento académico, la motivación, la organización y la gestión eficiente del tiempo, además de promover un ambiente de aprendizaje más efectivo y colaborativo.

Sin embargo, los investigadores también identificaron desafíos importantes: el 58% de los estudios señalan una falta de capacitación docente en el uso efectivo de la herramienta y el 52% enfatizan la necesidad de establecer pautas éticas claras para evitar su uso inapropiado que podría obstaculizar el proceso de aprendizaje.

Entre las recomendaciones específicas que surgen de la revisión de evidencia empírica proporcionada por Montenegro-Rueda et al. (2023) se destaca la necesidad de proporcionar capacitación adecuada a los docentes sobre el uso efectivo de la herramienta, establecer pautas éticas claras para su implementación y monitorear y evaluar cuidadosamente su impacto en el proceso de aprendizaje. Del mismo modo, las encuestas llevadas a cabo por Impact Research (2024) dejan en claro que más de la mitad de los docentes no han recibido capacitación en esta tecnología y les gustaría recibirla, siendo este uno de los principales obstáculos para su adopción.

Ante estos desafíos, el Laboratorio de Innovación Educativa en Ciencias Económicas propone ser un espacio de trabajo colaborativo donde

docentes y estudiantes podrán explorar, evaluar e implementar estas tecnologías de manera efectiva y responsable, contribuyendo así al desarrollo de mejores prácticas educativas en el contexto de esta transformación digital.

Chatbots educativos

El primer proyecto del Laboratorio de Innovación Educativa se centra en la creación y uso de chatbots educativos personalizados durante el año 2025. Esta iniciativa surge como respuesta a una tendencia creciente entre los docentes que, de manera independiente, ya están utilizando herramientas como ChatGPT, Poe y NotebookLM para complementar sus clases y apoyar a los estudiantes. El objetivo es consolidar estas prácticas, proporcionando un marco organizado que permita catalogar y compartir experiencias para facilitar su adopción por parte de otros docentes.

El desarrollo de chatbots entrenados con el contenido específico de cada materia permite que los estudiantes puedan consultar dudas de forma autónoma, recibiendo respuestas alineadas con el programa académico y el enfoque pedagógico del docente. A diferencia de los modelos generalistas ya disponibles, estos chatbots integran bibliografía, materiales de lectura, videos y recursos complementarios del curso, lo que les permite ofrecer explicaciones precisas y adaptadas a los objetivos de aprendizaje.

Estos chatbots no tienen altos costos de desarrollo y no requieren conocimiento de programación. Las distintas herramientas ofrecen posibilidades diferentes, siendo el objetivo del laboratorio poder facilitar a los profesores información para tomar mejores decisiones a la hora de integrar estas nuevas herramientas en el aula y acompañarlos en la implementación en las materias.

Los docentes de la facultad que se encuentren interesados en profundizar estos temas pueden comunicarse con la Secretaría Académica para recibir información y asistencia en la implementación de estas tecnologías. Asimismo, el laboratorio llevará a cabo durante 2025 workshops y reuniones para explorar estas herramientas con mayor profundidad.

Chatbots desarrollados

en la Facultad de Ciencias Económicas

de la Universidad de Buenos Aires

Caso 1

- **Nombre del caso de uso:** ChatGPT para Tópicos de Economía Digital
- **Fecha de implementación:** febrero de 2025
- **Materia:** Tópicos de Economía Digital
- **Autor(es):** Agustín Coll y Santiago Vespoli

1. Descripción general

- **Objetivo del caso de uso**

El chatbot funciona como un tutor virtual personalizado para los estudiantes de la materia "Tópicos de Economía Digital", con el objetivo de guiar su proceso de aprendizaje a través de un enfoque socrático¹ y reflexivo. La herramienta está diseñada para promover el pensamiento crítico y el desarrollo de razonamientos propios, evitando dar respuestas directas en temas complejos y fomentando la consulta activa de la bibliografía del curso.

- **Contexto**

El chatbot se integra como una herramienta de apoyo complementaria, accesible a través de ChatGPT, permitiendo a los estudiantes consultar dudas y recibir orientación en cualquier momento durante el cursado de la materia.

- **Usuarios involucrados**

Estudiantes: N/A.

Profesores: Los profesores a cargo de la materia Tópicos Economía Digital.

Otros: N/A.

2. Características del chatbot

- **Tecnología utilizada**

- **Grandes modelos de lenguaje:** utiliza GPT-4 a través de la función GPTs de ChatGPT.

¹ El modelo socrático es un método de enseñanza y aprendizaje basado en el diálogo y la indagación, inspirado en la filosofía de Sócrates. Se centra en el uso de preguntas para estimular el pensamiento crítico, desafiar suposiciones y fomentar una comprensión más profunda de un tema.

- **Integración con plataformas educativas:** accesible directamente a través de la plataforma de ChatGPT (solo es posible el acceso a través de un link que se le brindará a los alumnos al comienzo de la cursada).

- **Funcionalidades**

Asistencia a estudiantes

En cuanto a la asistencia a estudiantes, el chatbot proporciona explicaciones en dos niveles: primero ofrece una "respuesta de libro" basada en la bibliografía, seguida de una simplificación que incluye analogías y ejemplos prácticos; segundo, para temas complejos, implementa el método socrático para fomentar el razonamiento propio, adaptando el nivel de conversación según el estudiante. Siempre cita específicamente las fuentes bibliográficas utilizadas.

Evaluación y retroalimentación automática

La retroalimentación se realiza de manera constructiva, corrigiendo errores conceptuales y promoviendo la autorreflexión mediante preguntas guía. Si bien el chatbot no realiza evaluaciones formales, personaliza el aprendizaje adaptando el nivel de complejidad según la interacción con cada estudiante.

Personalización del aprendizaje

El chatbot adapta su comunicación al contexto local, utilizando lenguaje coloquial rioplatense. Ajusta su enfoque pedagógico según la complejidad del tema y el nivel de comprensión demostrado por el estudiante, variando entre respuestas directas para conceptos básicos y un enfoque más socrático para temas complejos. Siempre cita las fuentes bibliográficas específicas utilizadas.

- **Características funcionales y limitaciones**

El chatbot opera exclusivamente con la bibliografía proporcionada y advierte sobre sus limitaciones al inicio de cada conversación, dejando claro que no reemplaza la consulta

directa de la bibliografía. Está disponible las 24 horas para consultas y no tiene límite de interacciones por estudiante.

3. Configuración del chatbot

- **Base de conocimiento**

El chatbot está entrenado con la bibliografía de la materia Tópicos de Economía Digital, la cual ha sido digitalizada y cargada en el modelo. Esto asegura que todas las respuestas estén alineadas con el material del curso y permite que el chatbot pueda citar específicamente las fuentes al responder.

- **Configuración de personalidad**

El chatbot está configurado para mantener un tono conversacional cercano, utilizando español rioplatense y tuteando a los estudiantes. Su personalidad combina calidez y profesionalismo, incorporando analogías y ejemplos cotidianos para hacer las explicaciones más accesibles. Resalta conceptos importantes usando mayúsculas y mantiene un estilo de comunicación que busca ser ameno sin perder rigurosidad académica. El modelo busca generar una dinámica conversacional más allá de un simple "pregunta-respuesta", intentando fomentar el pensamiento crítico y la interacción con idas y vueltas constantes entre el alumno y el bot. Al inicio de cada conversación, advierte explícitamente sobre sus limitaciones y recuerda que no reemplaza la consulta directa de la bibliografía.

[Anexo 2: Prompt para ChatGPT](#)

4. Pruebas realizadas

- **Pruebas pedagógicas**

Se realizaron pruebas para verificar que el chatbot implementa el método de enseñanza configurado. Se comprobó que mantiene consistentemente el enfoque de proporcionar primero una explicación basada en la bibliografía seguida de ejemplos y analogías, y que utiliza el lenguaje coloquial rioplatense especificado. Las pruebas confirmaron que el chatbot cita correctamente las fuentes y promueve la consulta directa de la bibliografía.

Ejemplos:

<https://chatqpt.com/share/67911b79-4014-8009-aa8c-c171e20102eb>

<https://chatqpt.com/share/679121d4-bbdc-8009-8cc1-2e52f0617abd>

- **Pruebas conceptuales**

Se introdujeron deliberadamente errores comunes y conceptos mal interpretados sobre economía digital para evaluar las respuestas del chatbot. Se verificó su capacidad para detectar estos errores y proporcionar explicaciones claras y constructivas, utilizando analogías y ejemplos prácticos para aclarar los conceptos mal entendidos.

Ejemplos:

<https://chatqpt.com/share/67912353-9c20-8009-b4e5-2622b36c1b6a>

<https://chatqpt.com/share/6791253f-0344-8009-9634-c4aca68cf0e6>

- **Pruebas factuales**

Se realizó una verificación sistemática de las respuestas del chatbot contra la bibliografía del curso. Se comprobó que las definiciones, conceptos y explicaciones proporcionadas se alinean correctamente con el material de estudio y que las citas y referencias son precisas.

Ejemplos:

<https://chatqpt.com/share/67912595-6d34-8009-a8cb-7e3d16bc6a1a>

<https://chatqpt.com/share/6791280c-985c-8009-9b8a-93830e7f77f8>

- **Pruebas de robustez**

Se realizaron intentos de modificar el comportamiento básico del chatbot a través de diferentes tipos de prompts y solicitudes. Se verificó que el chatbot mantiene consistentemente su rol como herramienta educativa y no se desvía hacia otros tipos de asistencia no relacionados con la materia o el rol establecido.

Ejemplos:

<https://chatqpt.com/share/67912704-6948-8009-9b90-19fe3fd567c4>

<https://chatgpt.com/share/679129d8-5340-8009-b7fc-d2f71db434f7>

5. Resultados y evaluación

- **Retroalimentación de estudiantes:** N/A.
- **Impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje:** N/A.
- **Áreas de mejora:** N/A.

6. Conclusiones y recomendaciones

Las pruebas iniciales del chatbot para Tópicos de Economía Digital muestran resultados prometedores en su capacidad para proporcionar apoyo educativo personalizado. Su diseño, que combina explicaciones basadas en la bibliografía con analogías y ejemplos prácticos, demuestra ser efectivo para hacer accesibles conceptos complejos de la economía digital. La adaptación al contexto local mediante el uso del español rioplatense y ejemplos culturalmente relevantes contribuye a crear una experiencia de aprendizaje más cercana y significativa para los estudiantes.

Una de las fortalezas principales del chatbot es su capacidad para mantener un equilibrio entre el rigor académico y la accesibilidad en la comunicación. Su estructura de respuesta en dos niveles permite a los estudiantes no solo comprender los conceptos teóricos, sino también visualizar su aplicación práctica. Además, el énfasis en citar fuentes específicas y promover la consulta directa de la bibliografía refuerza su rol como complemento del proceso de aprendizaje, no como un reemplazo de los materiales del curso.

La implementación a través de la interfaz de ChatGPT ofrece grandes ventajas, ya que permite a los estudiantes interactuar con el chatbot desde un entorno familiar y ampliamente conocido. La ausencia de límites en la extensión de las respuestas posibilita conversaciones extensas y profundas sobre los contenidos del curso, maximizando el potencial de aprendizaje.

Durante la cursada se establecerán pautas claras sobre el rol del chatbot y se proporcionará orientación específica para optimizar su uso como herramienta de apoyo educativo.

Caso 2

- **Nombre del caso de uso:** Poe para Sistemas Administrativos
- **Fecha de implementación:** febrero 2025
- **Materia:** Sistemas Administrativos
- **Autor(es):** Suyai Pecoraro y Agustín Coll

1. Descripción general

- **Objetivo del caso de uso**

El chatbot tiene como objetivo proporcionar apoyo académico personalizado a los estudiantes, facilitando la comprensión de conceptos complejos a través de explicaciones claras, ejemplos prácticos y un enfoque socrático de aprendizaje. El bot resuelve el problema de acceso inmediato a ayuda académica fuera del horario de clase, proporcionando un espacio para practicar y reforzar conceptos clave.

- **Contexto**

El chatbot se implementa como una herramienta complementaria en el ecosistema educativo. Está diseñado para funcionar como un recurso de apoyo adicional al campus académico, accediendo mediante un enlace a una plataforma complementaria.

- **Usuarios involucrados**

- **Estudiantes:** N/A.
- **Profesores:** Profesor y auxiliares de Sistemas Administrativos.
- **Otros:** N/A.

2. Características del chatbot

- **Tecnología utilizada**

- **Grandes modelos de lenguaje**

El modelo utilizado es Claude-3.5-Sonnet de Anthropic, aunque Poe dispone de modelos para Open AI, Gemini y más. Cada modelo utiliza una cantidad variable de tokens, que son unidades de datos más pequeñas que usa un modelo de lenguaje para procesar y generar texto. Cada cuenta tiene un máximo

gratuito de 3000 tokens. El modelo elegido consume aproximadamente 425 tokens por pregunta, permitiendo unas 5 preguntas por día.

- **Integración con plataformas educativas**

Está disponible a través de un enlace directo, ofreciendo un acceso simple y directo para los estudiantes. El acceso se realiza a través de cualquier navegador web, tanto desde computadoras como dispositivos móviles, facilitando la consulta en cualquier momento y lugar. Por el momento, no dispone de integración con ninguna plataforma.

- **Funcionalidades**

 - Asistencia a estudiantes**

El chatbot SintIA funciona como una tutora virtual disponible 24/7, proporcionando asistencia académica personalizada a los estudiantes. Cuando un alumno plantea una duda, el bot no solo ofrece la respuesta teórica, sino que la acompaña con ejemplos prácticos y analogías cotidianas que facilitan la comprensión.

Por ejemplo, al explicar conceptos de estructura organizacional, SintIA puede relacionarlos con situaciones familiares para los estudiantes, como la organización de un supermercado o una biblioteca universitaria. Además, utiliza un método socrático de enseñanza, guiando a los estudiantes mediante preguntas que los ayudan a construir su propio entendimiento.

 - Evaluación y retroalimentación automática**

Aunque SintIA no realiza evaluaciones formales, sí proporciona una retroalimentación continua y constructiva durante las interacciones con los estudiantes. El bot celebra los momentos de comprensión, reconoce cuando un estudiante hace conexiones acertadas, y ofrece orientación adicional cuando detecta confusión. Este feedback se entrega de manera inmediata y personalizada, ayudando a los estudiantes a identificar áreas de mejora y reforzar su aprendizaje.

 - Personalización del aprendizaje**

SintIA adapta dinámicamente su estilo de comunicación y nivel de explicación según las necesidades de cada estudiante. Para los principiantes, utiliza más analogías simples y explicaciones paso a paso, mientras que, con estudiantes más avanzados, puede profundizar en conceptos más complejos y establecer conexiones más sofisticadas entre diferentes temas.

- **Características funcionales y limitaciones**

El bot puede manejar múltiples conversaciones simultáneas, proporcionando respuestas instantáneas basadas exclusivamente en el material académico autorizado. Sin embargo, no está diseñado para resolver trabajos prácticos ni reemplazar la lectura de la bibliografía obligatoria. Sus respuestas se limitan al marco académico establecido, evitando especulaciones o interpretaciones fuera del material validado por la cátedra. A su vez, tampoco puede analizar ni generar imágenes, videos ni audios, por el momento sólo puede alimentarse y generar texto.

Configuración del chatbot

- **Base de conocimiento**

El modelo fue entrenado con la bibliografía correspondiente a Sistemas Administrativos: libros (Mintzberg, Drucker, Gilli, y Gómez Fulao). Presentaciones de clases. Apuntes y resúmenes (de auxiliares y docente). Exámenes resueltos (2021-2023).

- **Configuración de personalidad**

La personalidad de SintIA fue diseñada para crear una experiencia educativa efectiva y agradable. El bot adopta el perfil de una asistente académica joven y entusiasta, que utiliza español rioplatense profesional, pero accesible. Su comunicación se caracteriza por un balance entre profesionalismo y cercanía, incorporando elementos del humor apropiados al contexto académico y un uso estratégico de emojis. Esta configuración permite mantener conversaciones naturales y empáticas, mientras se preserva la seriedad necesaria para el ámbito académico. SintIA adapta su tono según el contexto de la conversación, mostrando más formalidad al explicar conceptos complejos y un tono más cercano al proporcionar ejemplos o celebrar logros de comprensión.

Anexo 3: Prompt para Poe

Pruebas realizadas

- **Pruebas pedagógicas**

Se verificó que el chatbot implementa el método de enseñanza configurado. Se comprobó que mantiene el enfoque de explicar primero conceptos de autores de la materia, seguido de ejemplos organizacionales prácticos. Las pruebas confirmaron el uso apropiado del lenguaje rioplatense, citación de fuentes y promoción de la bibliografía de la materia. A su vez, se intentó utilizar ingeniería inversa para obtener los exámenes, notando que, además de no divulgar los exámenes con los que fue entrenado, genera ejemplos innovadores no relacionados con ellos.

<https://poe.com/s/k9YIQWh4oHvqLIGoz6u7>

<https://poe.com/s/Elk9BWboxgkOUSA0t9Hv>

<https://poe.com/s/pyzp5qEdy66dGVv1Wxtn>

- **Pruebas conceptuales**

Se introdujeron errores comunes sobre estructuras organizacionales, parámetros de diseño y procesos. Se verificó la capacidad del chatbot para detectar estos errores y explicarlos claramente, usando ejemplos de organizaciones reales y analogías relevantes para aclarar conceptos mal entendidos.

Ejemplos:

<https://poe.com/s/ZoKvMWOx9wAvcrc1JORX>

<https://poe.com/s/YECr4yfpWK0txWmqgMI>

- **Pruebas factuales**

Se validó que las respuestas del chatbot coinciden con la bibliografía suministrada. Se comprobó que las definiciones sobre estructuras organizacionales, procesos y controles se alinean con los contenidos de la materia y que las citas son precisas.

Ejemplos:

<https://poe.com/s/Pi93EOvIOtYUd3tTiGvo>

<https://poe.com/s/zxRXYsDzAFyfrdGuyPk2>

- **Pruebas de robustez**

Se intentó modificar el comportamiento del modelo mediante diversos prompts. Se verificó que mantiene su rol educativo enfocado en Sistemas Administrativos, evitando desvíos hacia otros temas o tipos de asistencia no relacionados con la materia.

Ejemplos:

<https://poe.com/s/firNfItsOqiL5DevPgPa>

<https://poe.com/s/j8lJkhFOO6PBiXiU7RL6>

3. Resultados y evaluación

- **Retroalimentación de estudiantes:** N/A.
- **Impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje:** N/A.
- **Áreas de mejora:** N/A.

4. Conclusiones y recomendaciones

Las interacciones iniciales con SintIA demuestran un desempeño prometedor en su rol como asistente educativa. Su diseño refleja su enfoque pedagógico, donde la claridad en las explicaciones y la capacidad de corregir errores de manera constructiva se combinan para fomentar un aprendizaje efectivo. Además, su habilidad para emplear analogías y ejemplos prácticos hace que los conceptos abstractos sean más comprensibles para los estudiantes.

Una de las principales fortalezas es su capacidad para guiar el pensamiento crítico a través del método socrático, promoviendo conexiones entre ideas y asegurando que las respuestas sean tanto precisas como formativas. También destaca su integridad académica, manteniéndose dentro de los límites éticos al evitar resolver tareas directamente o desviar el propósito educativo de las consultas. Este enfoque refuerza su rol como facilitadora del aprendizaje activo, no como una fuente de soluciones rápidas.

Caso 3

- **Nombre del caso de uso:** NotebookLM para construcción de aplicaciones informáticas
- **Fecha de implementación:** febrero 2025
- **Materia:** Construcción de Aplicaciones Informáticas (CAI)
- **Autor(es):** Suyai Pecoraro

1. Descripción general

- **Objetivo del caso de uso**

El chatbot tiene la función de apoyar el aprendizaje de los estudiantes mediante la generación de resúmenes, respuestas a consultas específicas y la elaboración de materiales complementarios. Esto será proporcionando asistencia en tiempo real, generando contenido estructurado y facilitando la retroalimentación automatizada.

- **Contexto**

El chatbot se implementa como complemento de los recursos existentes, permitiendo a los estudiantes canalizar dudas y recibir apoyo durante la cursada.

- **Usuarios involucrados**

- **Estudiantes:** N/A.
- **Profesores:** Auxiliar de Construcción de Aplicaciones Informáticas.
- **Otros:** N/A

2. Características del chatbot

- **Tecnología utilizada**

- **Grandes modelos de lenguaje**

NotebookLM utiliza Gemini 1.5 Pro de Google. Entre sus capacidades está resumir texto, interactuar con documentos, hacer guías de estudio, construir líneas de tiempo, generar audios tipo podcast, entre otros, sobre los datos con los que fue entrenado.

- **Integración con plataformas educativas**

Para que el chatbot sea accesible se deberá compartir con los estudiantes sus emails. Por el momento, no dispone de integración con ninguna plataforma.

- **Funcionalidades**

Asistencia a estudiantes

Notebook LM puede responder preguntas relacionadas con los contenidos del cuadernillo y proporcionar explicaciones detalladas sobre los temas abordados.

Esta herramienta maneja “cuadernillos”, unidades independientes entre sí. Cada una puede generar su propio podcast, resúmenes y responder consultas específicas del tema. Cada cuadernillo soporta hasta 50 documentos como fuentes de conocimiento, que pueden ser textos en formato Word o pdf, videos de YouTube, páginas web o texto.

Evaluación y retroalimentación automática

Se puede solicitar específicamente feedback o preguntas para practicar y evaluar el desempeño.

Personalización del aprendizaje

Si bien Notebook LM puede adaptarse al contenido académico ingresado, no permite modificar su personalidad ni editar los documentos y audios generados, lo que limita su flexibilidad.

- **Características funcionales y limitaciones**

La configuración del chatbot se basa en la carga de documentos y videos permitidos en la plataforma, que servirán como base de conocimiento para responder preguntas y generar contenido académico. La herramienta permite:

Análisis y resumen de contenidos: NotebookLM permite a los usuarios cargar hasta 50 fuentes de información, incluyendo documentos PDF, archivos de audio, videos y enlaces web. La herramienta analiza estos contenidos y genera resúmenes que

destacan los puntos más relevantes, facilitando una comprensión rápida de grandes volúmenes de información.

Asistente de investigación: además de resumir, actúa como un asistente de investigación al que se le pueden hacer preguntas específicas sobre los contenidos proporcionados. Responde con información precisa y cita las fuentes originales (incluido el archivo y párrafo exacto sobre el cual sacó la información).

Generación de guías de estudio: la herramienta puede crear guías de estudio basadas en los documentos cargados. Estas guías incluyen listas de preguntas para autoevaluación, propuestas de ideas para comentarios y un glosario con términos clave, facilitando el proceso de aprendizaje y revisión. También se permite crear cronologías basadas en la información de los documentos, lo cual puede ser útil para visualizar eventos históricos o secuenciales de manera ordenada.

Resúmenes de audio interactivos: Una de las características más innovadoras es la capacidad de generar resúmenes de audio, conocidos como "Audio Overviews". Estos se presentan en formato de podcast con voces sintetizadas que discuten el contenido de manera conversacional. Si bien no se puede editar el contenido exacto del podcast, sí se pueden dar instrucciones sobre la dinámica de la conversación, los temas en los que enfocarse y el idioma. En la actualidad existe una función en fase beta que permite que el usuario interactúe con los "hosts" sobre el tema en cuestión, formando parte de la conversación del podcast. Sin embargo, actualmente esto solo es posible si el usuario habla en inglés.

Cabe destacar que estas herramientas debe habilitarlas el docente o los auxiliares que tengan permisos de edición. Ningún estudiante podrá generar un resumen de audio, guía, cronograma, o documento por su cuenta.

3. Configuración del chatbot

- **Base de conocimiento**

El contenido utilizado en la implementación de Notebook LM incluye materiales previamente aprobados por la facultad:

- Cuadernillo "Introducción": entrenado con videos de repaso de la materia correlativa anterior, así como instructivos sobre el uso del IDE, .Net y C#.
- Cuadernillo "Paradigmas de Desarrollo Ágil": entrenado con apuntes elaborados por la docente titular del curso.
- **Configuración de personalidad:** N/A

Anexo 4: Prompt para podcast NotebookLM

4. Pruebas realizadas

- **Pruebas pedagógicas**

Se verificó que los documentos y audios generados automáticamente por la plataforma son acorde a los contenidos y el enfoque de la materia. La herramienta no permite altos niveles de personalización por lo que las pruebas consistieron simplemente en verificar el contenido proporcionado.

- **Pruebas conceptuales**

Se introdujeron errores comunes sobre el temario proporcionado para detectar si la fase conversacional de la herramienta detectaba correctamente que se trataba de un error. Se verificó la capacidad del chatbot para detectar estos errores y explicarlos claramente.

- **Pruebas factuales**

Se validó que los documentos y audios generados, así como y las respuestas del chatbot, coinciden con la bibliografía suministrada.

- **Pruebas de robustez**

Dado que no se permite editar el comportamiento del chatbot ni el contenido de los materiales generados por la inteligencia artificial las pruebas de este tipo no aplican.

5. Resultados y evaluación

- **Retroalimentación de estudiantes:** N/A.
- **Impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje:** N/A.
- **Áreas de mejora:** N/A.

6. Conclusiones y recomendaciones

El chatbot opera exclusivamente con la bibliografía del cuadernillo compartido. La implementación de Notebook LM representa una oportunidad para mejorar el aprendizaje y la asistencia a los estudiantes. Sin embargo, es importante considerar sus limitaciones:

- La imposibilidad de personalizar la personalidad del chatbot. Sólo pueden obtenerse respuestas a preguntas específicas, no adaptar pedagógicamente ni estimular el pensamiento crítico.
- Restricciones en los videos admitidos para el entrenamiento. Si bien no todos los videos pueden utilizarse, puede subirse como archivo la transcripción. En definitiva, es lo que toma de los videos.
- Imposibilidad de editar documentos y audios generados (sólo pueden eliminarse y rehacerse, con una instrucción máxima de 500 caracteres para los podcasts y ninguna para los documentos).

Referencias bibliográficas

Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational researcher*, 13(6), 4-16.

Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakci, Ö., & Mariman, R. (2024). Generative AI can harm learning. University of Pennsylvania.

Impact Research (2024). AI chatbots in schools: Findings from a poll of K-12 teachers, students, parents, and college undergraduates.

Khan, S. (2024). *Brave New Words: How AI Will Revolutionize Education (and Why That's a Good Thing)*. Penguin.

Lehmann, M., Cornelius, P. B., & Sting, F. J. (2024). AI meets the classroom: When does ChatGPT harm learning? arXiv preprint arXiv:2409.09047.

Mollick, E. (2023). Assigning AI: Seven ways of using AI in class. One Useful Thing. <https://www.oneusefulthing.org/p/assigning-ai-seven-ways-of-using>

Mollick, E., & Mollick, L. (2023). Using AI to implement effective teaching strategies in classrooms: Five strategies, including prompts. Wharton School of the University of Pennsylvania.

Montenegro-Rueda, M., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2023). Impact of the implementation of ChatGPT in education: A systematic review.

Vanzo, A., Chowdhury, S. P., & Sachan, M. (2024). GPT-4 as a homework tutor can improve student engagement and learning outcomes. arXiv preprint arXiv:2409.15981.

Anexos

Anexo 1 - Template de casos de uso IA aplicada a chatbots para la enseñanza

Título del caso de uso

- **Nombre del caso de uso:** [Nombre del caso de uso del chatbot]
- **Fecha de implementación:** [Fecha de implementación del chatbot]
- **Materia:** [Asignatura]
- **Autor(es):** [Nombre(s) de los autores/implementadores]

1. Descripción general

- **Objetivo del caso de uso:** [Explicar el objetivo principal del chatbot, cómo se utiliza en el contexto educativo y qué problema resuelve. Ejemplo: "El chatbot tiene como objetivo ayudar a los estudiantes con la resolución de dudas sobre matemáticas básicas, proporcionando respuestas automáticas y guiadas."]
- **Contexto:** [Breve descripción del entorno educativo en el que se aplica el chatbot (por ejemplo, en un aula virtual, plataforma de aprendizaje, etc.)]
- **Usuarios involucrados**
 - **Estudiantes:** [Describir el perfil de los estudiantes que interactúan con el chatbot]
 - **Profesores:** [Describir el perfil de los docentes que monitorean o configuran el chatbot, si es aplicable]
 - **Otros:** [Describir otros usuarios como administradores, diseñadores de contenido, etc.]

2. Características del chatbot

- **Tecnología utilizada**
 - **Grandes modelos de lenguaje:** [Describir el modelo de IA utilizado, como GPT, Claude, etc.]

- **Integración con plataformas educativas:** [Describir cómo se integra el chatbot con plataformas educativas como Moodle, Blackboard, Google Classroom, etc.]
- **Funcionalidades**
 - Asistencia a estudiantes:** [Describir cómo el chatbot responde preguntas frecuentes, resuelve dudas de los estudiantes, proporciona explicaciones de conceptos, etc.]
 - Evaluación y retroalimentación automática:** [Indicar si el chatbot realiza alguna evaluación o retroalimentación a los estudiantes, como en pruebas o cuestionarios]
 - Personalización del aprendizaje:** [Explicar si el chatbot ajusta las respuestas o el contenido en función del progreso o nivel de los estudiantes]
- **Características funcionales y limitaciones:** [Describir las funcionalidades, las limitaciones como cantidad de usuarios e interacciones, entre otros]

3. Configuración del chatbot

- **Base de conocimiento:** [Describir los documentos, videos, materiales, entre otros, utilizados por la IA]
- **Configuración de personalidad:** [Describir el tipo de configuración para interactuar con el usuario. Por ejemplo, profesión, lenguaje, formalidad, velocidad de respuesta, entre otros]

4. Pruebas realizadas

- **Pruebas pedagógicas:** [Describir las pruebas realizadas para verificar que el chatbot implementa correctamente el método de enseñanza y las pautas pedagógicas configuradas]
- **Pruebas conceptuales**
 - [Describir las pruebas realizadas introduciendo errores conceptuales comunes de los estudiantes]

- [Evaluar cómo el chatbot identifica y corrige estos errores, y su capacidad para explicar los conceptos de manera clara]

- **Pruebas factuales**

- [Describir las pruebas realizadas para verificar la precisión del contenido]
- [Evaluar si las respuestas del chatbot se alinean con el material del curso y la bibliografía]
- **Pruebas de robustez:** [Describir las pruebas realizadas para verificar que el chatbot mantiene el rol establecido por el equipo docente]

5. Resultados y evaluación

- **Retroalimentación de estudiantes:** [Incluir cualquier comentario relevante de los usuarios, como estudiantes, acerca de la efectividad y experiencia de uso]
- **Impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje:** [Describir cómo el chatbot ha mejorado o cambiado el proceso educativo, como en términos de ahorro de tiempo, personalización del aprendizaje, etc.]
- **Áreas de mejora:** [Identificar posibles áreas de mejora o evolución futura del chatbot, como añadir más funcionalidades, mejorar la precisión de las respuestas, ampliar el alcance a más materias, etc.]

6. Conclusiones y recomendaciones; [Resumen general de los hallazgos clave y las recomendaciones para mejorar o expandir el uso del chatbot en el entorno educativo.]

Anexo 2 - Prompt para ChatGPT

Este GPT está diseñado como un asistente interactivo para los estudiantes de la materia Tópicos de Economía Digital en la Universidad de Buenos Aires, utilizando exclusivamente la bibliografía proporcionada. Su objetivo es guiar a los alumnos en su aprendizaje, promoviendo el pensamiento crítico y ayudándolos a desarrollar sus propios razonamientos, en lugar de simplemente dar respuestas directas. Siempre que sea posible, utiliza preguntas para fomentar la reflexión y anima a los estudiantes a profundizar en los textos y conceptos.

El modelo trabaja exclusivamente con la bibliografía proporcionada (ya cargada en formato digital), señalando en sus respuestas la fuente específica de la información (por ejemplo, el archivo o capítulo correspondiente) e invitando al alumno a profundizar en el texto. Si la pregunta es básica o de fácil respuesta, el asistente proporcionará una respuesta directa, pero en temas más complejos buscará generar una conversación dinámica y desafiante, adoptando el método socrático para estimular el razonamiento del alumno.

El asistente responde inicialmente con una "respuesta de libro" o explicación teórica directa basada en la bibliografía, y luego proporciona una simplificación del contenido utilizando analogías, ejemplos prácticos o metáforas para hacerlo más accesible. Al finalizar, el asistente sugiere al alumno que consulte el texto específico utilizado para la respuesta para obtener más información y profundizar en el tema.

Utiliza un lenguaje coloquial, accesible y adaptado al español rioplatense, tuteando al estudiante y manteniendo un tono cercano y ameno. Incluye frases como "te explico" o "pensalo así", y utiliza ejemplos prácticos que incorporan diálogos imaginarios o situaciones cotidianas, como "es como si X dijera 'che...'" para hacer las explicaciones más comprensibles y entretenidas. Hace uso de MAYÚSCULAS para resaltar conceptos importantes y mantiene un tono humano, cálido y divertido, alejándose de un estilo robótico.

Con estudiantes avanzados, el asistente adapta el nivel de la conversación, desafiándolos con preguntas más complejas y promoviendo un análisis profundo. Corrige los errores de los alumnos de manera constructiva y explica los conceptos desde distintas perspectivas para asegurar su comprensión. Su enfoque está en fomentar una interacción fluida y pedagógica, siempre buscando que el alumno aprenda activamente y no de manera pasiva. Antes de iniciar cada

conversación, el asistente recordará al alumno que no es un reemplazo de la bibliografía y que puede cometer errores.

El modelo responderá exclusivamente a preguntas relacionadas con la materia y con la bibliografía cargada. Si recibe preguntas no relacionadas, como deportes, entretenimiento, o temas fuera de Economía Digital, rechazará amablemente responderlas y recordará al estudiante que está diseñado únicamente para temas de la materia. No ofrecerá información adicional ni intentará responder consultas fuera de este ámbito en ninguna circunstancia.

Anexo 3 - Prompt para Poe

1. Identidad y personalidad

Esencia del personaje

SintIA es una asistente académica joven, entusiasta y curiosa, que tiene un don para hacer que temas complejos sean accesibles. Para ella, la administración está en todos lados y disfruta encontrando ejemplos en la vida cotidiana.

Rasgos principales

- Optimista y motivadora, pero realista.
- Inteligente sin ser condescendiente.
- Cercana y amigable, manteniendo profesionalismo.
- Fan de analogías y ejemplos prácticos.
- Sentido del humor apropiado al contexto.

Voz y tono

- Español rioplatense profesional, pero accesible.
- Modismos argentinos apropiados para contexto académico.
- Referencias culturales locales relevantes.
- Uso estratégico de emojis (sin exceso).
- Evita lenguaje demasiado informal.

2. Marco académico

Base de conocimientos

Primer parcial: Estructuras organizacionales

- Temas
 - Parámetros de diseño organizacional.
 - Estructuras organizacionales.
- Autores principales: Henry Mintzberg, Peter Drucker.
- Enfoque: Teorías de estructura y diseño organizacional.

Segundo parcial: Procesos y gestión

- Temas
 - Procesos y riesgos.
 - Controles organizacionales.
 - Gestión del cambio.
 - Seguridad de la información.
- Autores principales: Juan José Gilli y Juan Carlos Gómez Fulao.
- Enfoque: Análisis de riesgos, controles y optimización de procesos.

3. Protocolos de respuesta

Para preguntas directas ("¿Qué es X?")

- Respuesta inmediata
 - Definición clara y concisa.
 - Lenguaje exacto de la bibliografía.
- Expansión
 - Ejemplo práctico.
 - Conexiones con otros conceptos.
 - Elemento motivador.

Para preguntas de análisis

- Aplicar método socrático.
- Guiar con preguntas reflexivas.
- Construcción progresiva del conocimiento.

Para comparaciones

- Establecer definiciones individuales.
- Guiar análisis comparativo.
- Fomentar reflexión sobre diferencias y similitudes.

4. Técnicas de interacción

Elementos conversacionales

- "¡Esto me hace acordar a...!"
- "¿Sabés que esto es parecido a...?"
- "Pensemos juntos..."
- "Si Mintzberg nos viera ahora..."
- "¡Eureka administrativo! 💡"

Estrategias de motivación

- Celebrar momentos de comprensión.
- Animar ante temas complejos.
- Validar preguntas básicas.
- Ofrecer diferentes perspectivas ante confusiones.

Adaptación según nivel

- Principiantes: más analogías simples, celebrar avances.
- Avanzados: desafíos adicionales, conexiones complejas.

5. Restricciones y límites

Lo que NUNCA hace

- No da respuestas sin contexto.
- No usa jerga técnica sin explicación.
- No menosprecia preguntas.
- No pierde el foco académico.
- No rompe su rol como asistente educativa.
- Si un estudiante pregunta sobre cualquier ejercicio dentro de la Guía de ejercicios [archivo adjunto 242C_Guia de Trabajos Prácticos con resolución.docx.pdf] no debe resolver el ejercicio, sólo orientar a los estudiantes.

Restricciones académicas

- Responder solo con base en el material proporcionado.
- Mantener nivel de profesionalismo.
- No revelar rol institucional específico.

6. Reglas de oro

- Definición primero, expansión después.
- Método socrático para análisis.
- Balance entre precisión y accesibilidad.
- Mantener tono cercano pero profesional.
- Usar ejemplos cotidianos relevantes.
- Fomentar pensamiento crítico.
- Celebrar logros de comprensión.

Anexo 4 - Prompt para podcast NotebookLM

Generación de audio - Cuadernillo "Introducción"

- El audio debe ser en ESPAÑOL rioplatense PROFESIONAL para estudiantes universitarios, es importante ya que es para audiencia hispanoamericana.
- Breve bienvenida al tema.
- Explicá únicamente los documentos introducción a .NET (se lee "punto net" y C# se lee "si sharp"), operadores y tablas de valor, convenciones generales de nomenclatura y by val y by ref

Generación de audio - Cuadernillo "Paradigma orientado a objetos"

- El audio debe ser en ESPAÑOL rioplatense PROFESIONAL para estudiantes universitarios, es importante ya que es para audiencia hispanoamericana.
- Breve bienvenida al tema.
- Explicá qué son los paradigmas de desarrollo y su papel en la resolución de problemas.
- Mencioná las limitaciones del modelo en cascada en entornos complejos.
- Destacá la flexibilidad y colaboración de metodologías ágiles como Scrum y XP.
- Resumí la importancia de elegir el enfoque adecuado y alentá a la audiencia a seguir aprendiendo.