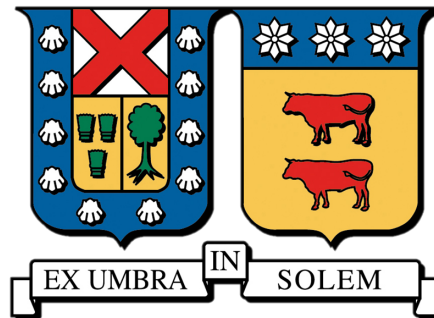


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA
VALPARAÍSO - CHILE



**“Diseño e implementación del backend de una
plataforma educativa que utiliza herramientas de
inteligencia artificial para apoyar las tareas docentes”**

Juan Patricio Ardiles Castillo

**MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL TELEMÁTICO**

PROFESOR GUÍA:

Nicolas Jara

PROFESOR CORREFERENTE:

Patricio Olivares

MAY 2025



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título; ☐ Tesis de Postgrado;

Título del trabajo: Diseño e implementación del backend de una plataforma que utiliza herramientas de inteligencia artificial para apoyar las tareas docentes.

Nombre del candidato(a): Juan Patricio Ardiles Castillo

Carrera / Grado: Ingeniería Civil Telemática

Campus: Casa Central Valparaíso ; **Departamento:** Electrónica / Telemática

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Nicolás Jara Carvallo, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

☒ El trabajo **NO contiene información que amerite confidencialidad** y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

☐ 6 meses; ☐ 12 meses; ☐ 2 años; ☐ 3 años; ☐ 5 años; ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 02-10-2025

; Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 02-10-2025

; Firma:

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

Agradecimientos

El camino para llegar hasta este momento fue complejo y duro. Muchos cambios pasaron en estos años, donde muchas veces pensé si podía con todo esto, a pesar de esto, se llegó al final de este duro camino, que me dejó muchas enseñanzas y personas que fueron un aporte para mí. Si bien este es un camino que se anda y se lucha solo, el apoyo de los más cercanos siempre es bienvenido y agradable tenerlo.

Darle las gracias a mi familia, que fue muy importante para poder cumplir con esta etapa y sueño, pero también darle las gracias a mis compañeros de estudio y amigos por darme una mano en este proceso, que ya llegó a su fin, donde espero que solo el proceso haya terminado y que las personas sigan en el camino.

Resumen

La plataforma denominada PedagogIA tiene como objetivo principal aprovechar la inteligencia artificial generativa para facilitar o fortalecer las actividades docentes, facilitando la creación de materiales educativos personalizados y reduciendo el tiempo dedicado a tareas repetitivas que estos deben realizar diariamente. Durante su desarrollo, se abordaron aspectos clave, desde la identificación de necesidades docentes hasta el diseño e implementación de una arquitectura en la nube basada en Amazon Web Services (AWS).

La plataforma integra tecnologías asociadas a AWS tales como funciones lambda, bases de datos relacionales y no relacionales, entre otras. Además, la IA generativa utilizada para la creación de material corresponde a Gemini de Google, seleccionada por su accesibilidad y facilidad de implementación.

El prototipo desarrollado cumple con las funcionalidades previstas, proporcionando una interfaz intuitiva que facilita la navegación y el uso de los servicios sin necesidad de tener una experiencia previa. También, incluye opciones de personalización y la capacidad de generar contenido descargable en dos posibles formatos. Por otro lado, en las pruebas realizadas con docentes, se evidenció una reducción significativa en los tiempos de creación de material, lo que permite que estos puedan enfocarse en otras actividades.

Este informe se centra en el desarrollo del backend de la plataforma, responsabilidad asumida por el autor de este escrito. Esto incluyó el diseño de la arquitectura del sistema en AWS, la implementación de funciones Lambda, la integración de bases de datos y la conexión con la API de inteligencia artificial.

Keywords: Plataforma educativa, inteligencia artificial generativa, generación de material educativo, Amazon Web Services, Google Gemini

Glosario

Planificación educativa: La planificación educativa se refiere al proceso mediante el cual los docentes organizan y estructuran sus actividades de enseñanza, incluyendo la elaboración de planes de estudio, la secuenciación de contenidos y la programación de actividades didácticas [1].

Gestión Administrativa: La gestión administrativa en el contexto educativo abarca la organización y coordinación de las tareas administrativas relacionadas con la docencia, como el manejo de horarios, la administración de evaluaciones y la comunicación con los padres y otros miembros de la comunidad educativa [2].

Cliente: Es una entidad que adquiere productos o servicios ofrecidos por una organización.

Usuario: Un usuario se refiere a un individuo que interactúa con un producto o servicio.

Inteligencia Artificial: Máquinas con la capacidad de realizar tareas que eran hechas por humanos. Estos sistemas son capaces de aprender de la experiencia, adaptarse a nuevas situaciones, y realizar tareas como reconocimiento de patrones, toma de decisiones, y procesamiento de lenguaje natural [3].

API: Es el acrónimo de Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interface en inglés). Se refiere a un conjunto de reglas y herramientas que permiten a diferentes aplicaciones y sistemas comunicarse entre sí. Las API permiten que distintos programas informáticos se integren y compartan datos de manera eficiente y segura.

Frontend: Corresponde al apartado visual del desarrollo de una aplicación, es la capa con la que interactúa el usuario.

Backend: Corresponde al apartado del manejo de los datos en el desarrollo de una aplicación, aquí reside toda la lógica del negocio.

Prompt: Instrucción, consulta o entrada que se proporciona a un modelo de inteligencia artificial, con el objetivo de generar una respuesta o realizar una tarea específica. Un prompt se compone de tokens, que son las unidades mínimas de texto procesadas por el modelo, y su calidad y claridad pueden influir en el resultado generado.

Tokens: Son las unidades mínimas de texto procesadas por un modelo de inteligencia artificial. Estas unidades pueden ser palabras completas, caracteres individuales o fragmentos de palabras, dependiendo del modelo y su diseño

Taxonomía de Bloom: Es un marco utilizado en educación para clasificar los objetivos de aprendizaje en seis niveles jerárquicos de complejidad: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Este modelo es ampliamente utilizado en la planificación educativa, permitiendo a los docentes diseñar actividades y evaluaciones alineadas con los objetivos de aprendizaje específicos.

Índice de figuras

3.1. Metodología General	15
5.1. Diagrama de contexto.	20
5.2. Arquitectura en AWS.	21
5.3. Tabla RDS de credenciales de usuarios.	25
5.4. Formulario de servicio de generación - Datos de entrada.	26
5.5. Almacenamiento de respuestas en formato JSON en DynamoDB.	27
6.1. Vistas de inicio de la plataforma.	31
6.2. Formulario de servicio de generación - Datos de entrada.	32
6.3. Vista previa del material generado.	34
6.4. Material descargado en formato PDF.	35
6.5. Historial de uso de servicios.	36
6.6. Perfil de usuario.	37

Índice de cuadros

2.1. Comparación de plataformas.	9
2.2. Comparación de modelos.	12
6.1. Feedback de los usuarios.	40

Índice general

1. Introducción	4
1.1. Definición del problema	5
1.2. Aproximación a la solución	6
1.3. Objetivos	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
2. Estado del Arte	8
3. Metodología	13
4. Requerimientos de la plataforma	16
4.1. Requerimientos funcionales	16
4.2. Requerimientos no funcionales	17
5. Desarrollo de la plataforma	19
5.1. Propuesta de diseño	19
5.2. Arquitectura del sistema	21
5.3. Descripción de módulos	22
5.4. Tecnologías	23
5.5. Desarrollo del backend	24
6. Resultados	30

6.1. Contexto general del prototipo	30
6.2. Desafíos	37
6.3. Validación con usuarios	38
6.3.1. Evaluación de la plataforma	39
6.3.2. Pruebas de facilidad de uso	39
6.4. Comparación con la propuesta inicial	40
6.5. Mejoras futuras	42
7. Conclusiones	44

Capítulo 1

Introducción

La educación en Chile es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo del país. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos relacionados con la alta carga laboral de los profesores, un problema que no solo afecta directamente a los docentes, sino que también repercute en el sistema educativo en su conjunto.

Los profesores en Chile enfrentan jornadas laborales extensas que pueden superar las 50 horas semanales, distribuidas entre enseñanza, planificación, generación de material, corrección de trabajos y otras tareas administrativas [4]. Estas responsabilidades han sido históricamente subestimadas, a pesar de que implican atender las necesidades de una gran cantidad de alumnos. A medida que la educación evoluciona para adaptarse a nuevos aspectos, dichas tareas se vuelven aún más complejas, exigiendo a los docentes mayor tiempo y esfuerzo en su planificación y ejecución.

Por otro lado, la pandemia evidenció una problemática crítica, la cual es, la brecha digital entre los profesores, especialmente aquellos de mayor edad [5]. Esta brecha, caracterizada por la falta de habilidades para utilizar herramientas tecnológicas modernas, dificultó significativamente la transición de las clases hacia plataformas digitales. La resistencia al cambio, sumada a la falta de formación adecuada, ha contribuido a que esta situación vaya empeorando.

En este contexto, abordar la alta carga laboral de los docentes y promover la integración de herramientas tecnológicas efectivas son pasos esenciales para aportar en mejorar la calidad de la educación en Chile y aliviar las dificultades que enfrentan los profesores en su labor diaria, es por esto que, en este informe se abordará cómo va a ser el diseño y desarrollo de la lógica necesaria para cumplir con las necesidades relacionadas a la alta carga laboral que tienen los docentes. Para ello, se va a explicar cómo se puede contribuir en la reducción de esta carga laboral, mediante herramientas que ayudan y agilizan diversas tareas que estos tienen que realizar de forma repetitiva.

En el desarrollo de esta plataforma, mi responsabilidad individual dentro del equipo fue el diseño e implementación del backend, el cual constituye la lógica central y funcionamiento de la aplicación. Esto incluyó la definición de la arquitectura del sistema, conexiones con bases de datos, integración de servicios externos, y la implementación de funciones en la nube utilizando herramientas de Amazon Web Services (AWS). El presente informe se centrará, por tanto, en detallar los aspectos técnicos, decisiones de diseño e implementación correspondientes a esta parte específica del sistema, que fueron completamente desarrolladas por mi persona.

1.1. Definición del problema

Uno de los principales desafíos que enfrentan los docentes en Chile viene siendo la gran cantidad de tiempo que deben dedicar a la preparación de material para cada curso, las planificaciones de clases y las diversas tareas administrativas que deben realizar. Todo esto aumenta significativamente su carga laboral, afectando su desempeño y bienestar propio.

A pesar de las tecnologías que hay hoy en día, muchos profesores aún realizan estas tareas de forma manual, lo que aumenta innecesariamente su tiempo de trabajo. La falta de herramientas diseñadas para ayudar en estos procesos impide que los docentes puedan concentrarse en su labor pedagógica, provocando que aumente su agotamiento y reduciendo el tiempo disponible para otras actividades.

1.2. Aproximación a la solución

Para dar solución a esta problemática, se propone el desarrollo de una plataforma que ofrezca diversas herramientas para ayudar a los docentes a disminuir el tiempo que dedican a sus tareas, esto aportará a reducir significativamente la carga laboral que ellos tienen.

Se considera que dicha plataforma debe ser unificada, ya que permitirá a los profesores realizar múltiples tareas de manera eficiente en un solo lugar. Entre las funcionalidades ofrecidas, se incluirán la generación de evaluaciones, actividades, tareas, entre otras.

La propuesta debe ser intuitiva y fácil de usar, considerando la brecha digital mencionada anteriormente. Esto garantizará que los docentes puedan aprovechar al máximo las herramientas disponibles sin enfrentar dificultades técnicas.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar y desarrollar una plataforma dirigida a profesores de enseñanza básica y media, enfocada en la generación de material educativo personalizado mediante el uso de inteligencia artificial.

1.3.2. Objetivos Específicos

- **Objetivos Específicos 1**

Identificar y documentar las necesidades y desafíos principales que enfrentan los profesores, con el fin de establecer los servicios que deberá ofrecer la plataforma.

- **Objetivos Específicos 2**

Diseñar un módulo que permita gestionar los prompts enviados a la inteligencia artificial, considerando aspectos de rendimiento, uso de recursos y costos monetarios.

- **Objetivos Específicos 3**

Evaluar y seleccionar herramientas de inteligencia artificial, considerando criterios de funcionalidad, integración, rendimiento y disponibilidad.

- **Objetivos Específicos 4**

Establecer la arquitectura general del sistema, detallando las funcionalidades clave, interacciones, y las tecnologías a usar, como base para el desarrollo del backend y su integración con otros módulos.

- **Objetivos Específicos 5**

Desarrollar el backend de la plataforma, integrando la lógica de negocio, el acceso a las bases de datos y la conexión con APIs externas para hacer uso de la inteligencia artificial.

- **Objetivos Específicos 6**

Diseñar e implementar un prototipo funcional de la plataforma, que permita validar su experiencia de uso y refinar sus funcionalidades mediante pruebas iterativas con usuarios.

Capítulo 2

Estado del Arte

En este capítulo, se analizarán distintas plataformas existentes en la actualidad. Las plataformas encontradas buscan brindar apoyo en la reducción de tiempo de las diversas tareas que tiene que realizar los docentes, pero cada una de estas cuenta con enfoques y características particulares que las diferencian, ya sea en la cantidad de herramientas disponibles, la personalización de los contenidos, la facilidad de uso, etc.

MagicSchool [6] es una plataforma de habla inglesa, que cuenta con más de 50 herramientas para ofrecer. Entre las herramientas que más destacan se encuentran la generación de rúbricas, evaluaciones, preguntas relacionadas con textos y videos de YouTube, entre otras. En esta plataforma, los profesores tienen un perfil en el cual indican los cursos que imparten y las asignaturas que enseñan. Otros puntos importantes a destacar son la generación de programas individualizados para los alumnos que lo requieran.

La siguiente plataforma corresponde a MegaProfe [7]. Esta plataforma también cuenta con una gran cantidad de herramientas, como la generación de planificaciones, evaluaciones, rúbricas, etc. Dichas herramientas se ven limitadas en la versión gratuita, afectando el número de tokens mensuales (caracteres totales obtenidos). Esta plataforma se destaca en la implementación de chatbots específicos por asignaturas. Por otro lado, otra prestación relevante es la opción de copiar el documento generado para poder

editarlos directamente en caso de necesitar un cambio. Es importante destacar que esta web, no es del todo intuitiva y requiere cierto conocimiento para poder hacer un mejor uso de ella.

La siguiente plataforma es TeachMateAI [8], que también ofrece diversas herramientas similares a las mencionadas anteriormente, como generación de planificaciones, evaluaciones y rúbricas. Sin embargo, su mayor fortaleza es permitir a los profesores proponer ideas para nuevas herramientas, lo que garantiza una retroalimentación constante. Por otro lado, un aspecto negativo es su diseño poco intuitivo para el usuario y la dificultad para ingresar el prompt y obtener la salida correspondiente.

En la plataforma de Eduaide [9] se pueden observar los mismos servicios presentes en las plataformas anteriores, pero con la diferencia de que su interfaz resulta sobrecargada debido a la inclusión de la selección de asignaturas, niveles y servicios en una única vista. Aunque la plataforma destaca por ofrecer un servicio estandarizado y de acceso igualitario, carece de una propuesta diferenciadora, lo que provoca que la interfaz sea menos amigable e intuitiva para el usuario.

La siguiente tabla resume las principales características de las plataformas analizadas anteriormente:

	Precios	Suscripción gratuita	Idioma principal	Modelos de IA usados	Servicios ofrecidos
MagicSchool	Un profesor: \$99.96/año Institución: Plan personalizado	✓	Inglés con opción a cambiar de idioma	GPT 4o de OpenAI Claude de Anthropic Gemini de GoogleOtros	86
MegaProfe	Un profesor (Basic): 4.95€/mes o 49.5€/año Un profesor (Plus): 9.95€/mes o 99.5€/año Institución: Plan personalizado	✓	Español y Catalán	No especifica	18
TeachMateAI	Un profesor: 8.93\$/mes o 91.96\$/año Institución: Plan personalizado dependiendo de la cantidad de docentes.	✓	Solo inglés	modelos de OpenAI	122
Eduaide	Un profesor: 5.99\$/mes o 49.99\$/año Institución: Plan personalizado	✓	Solo inglés	GPT 4o GPT 4o-mini Anthropic Claude 3.5 Sonnet	110

Cuadro 2.1: Comparación de plataformas.

Se ha observado que la mayoría de las plataformas educativas se enfocan en ofrecer servicios similares, tales como la generación de evaluaciones, actividades, rúbricas, entre otros. No obstante, cada una de ellas incorpora características específicas que las distinguen. Este análisis también permitió comprender de manera más clara el impacto de contar con una interfaz amigable para el usuario, así como identificar los servicios que se repiten con mayor frecuencia.

Notamos que las plataformas descritas antes hacen uso de inteligencia artificial, específicamente del tipo generativa para poder crear todo tipo de material que pueda necesitar el usuario como videos, imágenes, texto, entre otros, pero en este proyecto, el enfoque principal recae en la generación de texto mediante un prompt de entrada.

Amazon Bedrock [10] es un servicio que ofrece Amazon Web Services [11], el cual nos brinda acceso a una gran variedad de modelos funcionales de distintas empresas por medio de una sola API. Estos modelos se entrenan con grandes volúmenes de datos, permitiendo tener patrones y relaciones generales sobre los datos. Además, se pueden personalizar con datos propios para adaptar el modelo a tareas específicas. Por otro lado, este servicio tiene un costo asociado al modelo que se quiera usar [12].

Meta AI [13] es una iniciativa de Meta la cual se dedicada a investigar y desarrollar modelos de inteligencia artificial, algunos de los cuales son integrados en los productos propios de la compañía (Facebook, WhatsApp, etc). Dentro de todos los modelos que han desarrollado se encuentra “Llama” [14] el cual destaca por tener un enfoque de código abierto, permitiendo poder experimentar con esta. Por otro lado, gracias a su arquitectura, se puede adaptar el modelo para resolver casos de uso específicos.

OpenAI ha desarrollado un modelo llamado GPT [15] el cual ha sido entrenado con un gran volumen de datos de texto, permitiendo así poder generar respuestas a cualquier tema que se le presente. El enfoque principal de este modelo es poder mantener conversaciones fluidas con el usuario que lo este usando. Algunas de las tareas que este modelo realiza vienen a ser, el poder resumir y redactar textos, traducciones de idiomas, sintetizar información, entre otras más. Mediante el uso de una API se pueden hacer uso de las diferentes versiones del modelo, donde cada versión tiene un pago

asociado [16]. A su vez, cabe destacar que las plataformas de MagicSchool, Eduaide y TeachMateAI integran estos modelos en sus sistema para brindar sus servicios.

Gemini es un modelo desarrollado por Google DeepMind [17] el cual cuenta con tres versiones: Pro, Flash y Flash Lite [18]. Una característica distintiva de este modelo es su capacidad multimodal, presente en todas sus versiones, lo que le permite procesar y generar contenido en múltiples formatos simultáneamente. Por ejemplo, si el modelo recibe una imagen de un gráfico que contiene texto, el modelo puede interpretar el texto, los ejes, identificar tendencias de los datos y luego entregar una respuesta en lenguaje natural. Esta capacidad se logró gracias a que se entrenó el modelo con grandes volúmenes de datos de todo tipo (texto, imágenes, audio, etc) lo que permite que el modelo entienda mejor la relación entre estos datos.

DeepSeek ha desarrollado el modelo DeepSeek-V3 [19], el cual adopta un enfoque de código abierto que facilita su adaptación y ajuste según las necesidades o tareas a realizar por el usuario. Una de las características más llamativas de este modelo es su bajo costo de entrenamiento, que se estima en aproximadamente 5.6 millones de dólares [20], cifra considerablemente menor en comparación con modelos como GPT-4, con un costo cercano a los 40 millones de dólares, y Gemini, con aproximadamente 30 millones de dólares [21]. Este bajo costo abre la puerta a que más usuarios puedan experimentar o personalizar el modelo sin depender de grandes recursos computacionales.

A continuación, se muestra una tabla resumen indicando las características claves de los modelos previamente descritos:

	Modelo	Modalidad de uso	Precio API (Por 1M de tokens)	Código abierto	Entrenamiento personalizado
Amazon Bedrock	Dispone de distintos modelos para escoger.	API	Depende del modelo y del esquema seleccionado	×	✓
Meta AI	Llama 4	API Local	Entrada y salida: \$0.19 - \$0.49	✓	✓
OpenAI	GPT-4.1-mini	API	Entrada y salida: \$0.40 - \$1.60	×	✓
Google DeepMind	Gemini 2.5 Flash	API	Dispone de capa gratuita Entrada: \$0.15 Salida: \$0.60 - \$3.50	×	✓
DeepSeek	DeepSeek-V3	API Local	Dispone de capa gratuita Entrada: \$0.07 - \$0.27 Salida: \$1.10	✓	✓

(*): Este es un valor estimado que entrega Meta del costo de ejecutar el modelo de forma local, debido a que no tiene una API como tal, solo por parte de terceros.

Cuadro 2.2: Comparación de modelos.

Capítulo 3

Metodología

Este capítulo describe la metodología utilizada para desarrollar la plataforma, desde la identificación y entendimiento del problema hasta la implementación del prototipo.

El proceso comienza con la identificación y análisis de la problemática mediante la aplicación de distintas metodologías con la participación de docentes, con el fin de recopilar información y así comprender el problema desde su raíz. Esto permite obtener una visión clara de sus necesidades y desafíos, evitando caer en generalidades. Entre las metodologías empleadas se encuentran:

- **Mapa de Empatía:** Herramienta que ayuda a comprender mejor a los usuarios (en este caso, profesores y entidades educativas) mediante la identificación de lo que piensan, sienten, ven, oyen, dicen y hacen. Esta herramienta permite desarrollar empatía con los usuarios y detectar necesidades o frustraciones desde su propia perspectiva. Su principal desafío es la subjetividad y la necesidad de una interpretación cuidadosa de los datos [22].
- **Focus Group:** Técnica cualitativa que permite explorar en profundidad percepciones y actitudes sobre un tema específico a través de discusiones grupales. Entre sus ventajas se encuentra la riqueza de la información obtenida y la posibilidad de observar interacciones entre participantes, aunque también puede presentar sesgos en la selección de participantes o influencias propias del grupo [23].

- **Encuestas:** Herramienta cuantitativa utilizada para obtener datos estructurados de un número significativo de participantes. Su principal fortaleza es la eficiencia en la recolección de datos y facilidad de análisis, aunque puede limitarse en cuanto a la profundidad de las respuestas y estar sujeta a respuestas poco sinceras [24].
- **Modelo de Propuesta de Valor:** Esta herramienta permite definir y comunicar claramente los beneficios del producto, alineando la solución propuesta con las necesidades detectadas en los usuarios. Si bien proporciona claridad y foco al diseño del sistema, requiere constante revisión para mantenerse alineado con el valor real percibido por los usuarios [25].

A partir de estos hallazgos, se realiza una revisión bibliográfica (estado del arte) para conocer y evaluar tecnologías, soluciones o metodologías existentes que puedan aportar al desarrollo del proyecto.

Con una comprensión clara del problema, se procede al diseño del sistema, definiendo los requerimientos, identificando cada una de sus partes y cómo interactúan entre sí, analizar que tecnologías se van a usar para el desarrollo y establecer la arquitectura del sistema. Además, se van a diseñar vistas gráficas e interacciones para tener una noción de cómo va a funcionar y lucir la plataforma.

Esta plataforma se divide en dos partes importantes: el frontend y el backend, cada una con su propia estructura, y ambas diseñadas para ser implementadas en la nube mediante Amazon Web Services (AWS). Como parte del equipo de desarrollo, se me asignó la responsabilidad exclusiva del backend, permitiendo así tener el frontend y backend de forma modular para facilitar su conexión y ajustes a futuro. Para ello, se utilizaron diversos servicios que AWS provee, como funciones Lambda, bases de datos, y API Gateway para la comunicación entre el frontend y el backend.

El backend se constituye principalmente por funciones Lambda, las cuales se encargan de procesar la lógica del sistema, como las interacciones con bases de datos, la comunicación con las APIs de las inteligencias artificiales, el manejo del prompt y su

respectiva respuesta, entre otras acciones. Seguir con este enfoque permite escalar cada función de forma independiente, facilitando su mantenimiento, pruebas o modificaciones sin afectar el resto de la plataforma.

Finalmente se da paso al primer prototipo, que va a implementar un sistema de retroalimentación para solucionar errores o agregar nuevas funcionalidades que necesiten los docentes. Se contará con usuarios testers que van a probar la plataforma y por medio de su retroalimentación se van a identificar mejoras que harán que se iteren nuevas versiones hasta obtener un sistema más robusto y acorde a las necesidades de los docentes.

A continuación, se presenta un esquema que resume la metodología empleada en el desarrollo de la plataforma, desde la identificación del problema hasta la implementación del prototipo funcional:

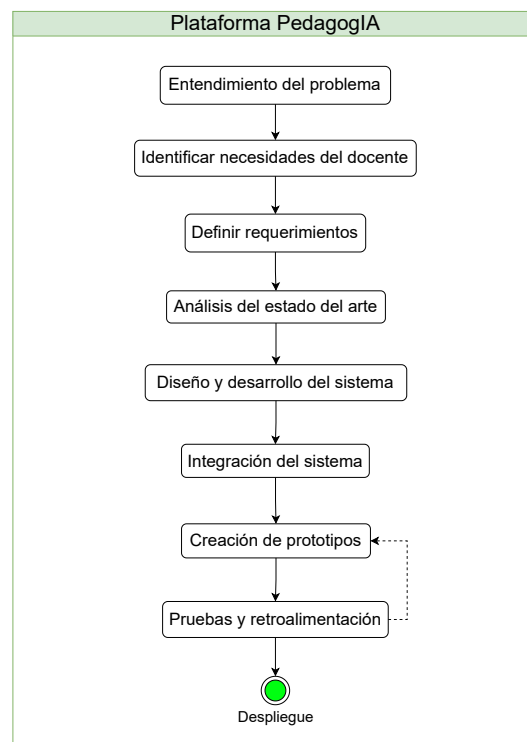


Figura 3.1: Metodología General

Capítulo 4

Requerimientos de la plataforma

A continuación se detallan los requerimientos que fueron extraídos de la toma de información que se realizó en un inicio. Se busca que la plataforma cumpla con la mayoría de estos puntos para garantizar su correcto funcionamiento y alineación con los objetivos del proyecto.

4.1. Requerimientos funcionales

1. Autenticación de usuarios

El sistema permite a los establecimientos educacionales crear cuentas para sus profesores, el inicio de sesión de las mismas y el restablecimiento de contraseñas. Pudiendo discernir el establecimiento al que corresponda cada usuario.

2. Interfaz de usuario

El sistema proporciona una plataforma web donde el usuario podrá acceder a los servicios ofrecidos mediante una interfaz visual.

3. Servicio de planificación

El sistema proporciona un servicio de planificación de asignatura y/o unidades en base a un prompts por parte del usuario.

4. Servicio de creación de material

El sistema proporciona un servicio de creación de material, ya sea generar evaluaciones, actividades, entre otras. Todo esto en base a prompts por parte del usuario.

5. Gestión de cursos

El sistema proporciona un servicio de administración de cursos, donde se gestionarán las actividades realizadas, actividades futuras y el avance del curso/materia.

6. Soporte y capacitación

El sistema proporciona una serie de videos a modo de capacitación para los usuarios y además una sección correspondiente a preguntas frecuentes y soporte.

4.2. Requerimientos no funcionales

1. Rendimiento

El sistema busca mantener tiempos de respuesta bajos incluso en momentos de alta demanda, para así garantizar una experiencia de usuario beneficiosa.

2. Seguridad

El sistema se acoge a los estándares de seguridad informática presentes en el país, incluyendo cifrado de datos, protección contra ataques, entre otras medidas de resguardo.

3. Disponibilidad

El sistema brindará un servicio continuado los 365 días del año con una tasa de disponibilidad del 99 % minimizando tiempos de inactividad.

4. Escalabilidad

El sistema abordará el apartado de escalamiento en base a la demanda actual, permitiendo la adaptación a un mayor número de usuarios y solicitudes sin afectar el rendimiento ni la estabilidad del propio sistema.

5. Manejo eficiente de prompts

Dado que la generación de material depende del uso constante de prompts, es importante contar con un manejo efectivo de los mismos, tanto en términos monetarios como de rendimiento.

Capítulo 5

Desarrollo de la plataforma

5.1. Propuesta de diseño

Antes de comenzar con el desarrollo, se establecieron y definieron algunos aspectos clave sobre la estructura general de la plataforma, como cuales serian los componentes principales, las herramientas y tecnologías a utilizar, el modelo de negocio, el enfoque en el desarrollo de ciertas funcionalidades, etc. Plantear estos puntos permitió visualizar el objetivo al que se quería llegar y sirvió como guía inicial para orientar el desarrollo, con la posibilidad de que surgieran cambios en el camino. A continuación se describen algunos de estos puntos:

- Estructurar la plataforma mediante módulos independientes, cada uno encargado de una función específica. Estos módulos se conectan entre sí solo cuando es necesario, permitiendo así mantener ordenado el proyecto y facilitar eventuales cambios o actualizaciones.
- Integrar inteligencia artificial en los servicios que se vayan a ofrecer, ya sea, por medio de alguna API o ejecutando algún modelo de forma local para su uso.
- Desarrollar un módulo específicamente para el manejo de las consultas (prompt), encargado de construir y dejarlos listos para ser enviados a la API de la inteligen-

cia artificial.

- Reentrenar un modelo de inteligencia artificial para que se ajuste al contexto educativo chileno, tanto en contenido académico, como con las bases curriculares vigentes con las cuales se guían los docentes.
- Ejecutar la plataforma de forma local.
- Establecer una API central que actúe como puente entre varias APIs de modelos de inteligencia artificial, seleccionando dinámicamente el modelo más adecuado para cada tipo de servicio según su rendimiento.
- Poder descargar el material educativo generado en formato PDF.

Para iniciar el desarrollo de la plataforma, es fundamental contar con una visión general que permita comprender cómo fluirá la información dentro del sistema y cómo van a interactuar los usuarios con él. Esta comprensión es clave para orientar el desarrollo. A continuación, se presenta el diagrama de contexto, que ofrece una visión clara de los componentes principales y las interacciones dentro de la plataforma:

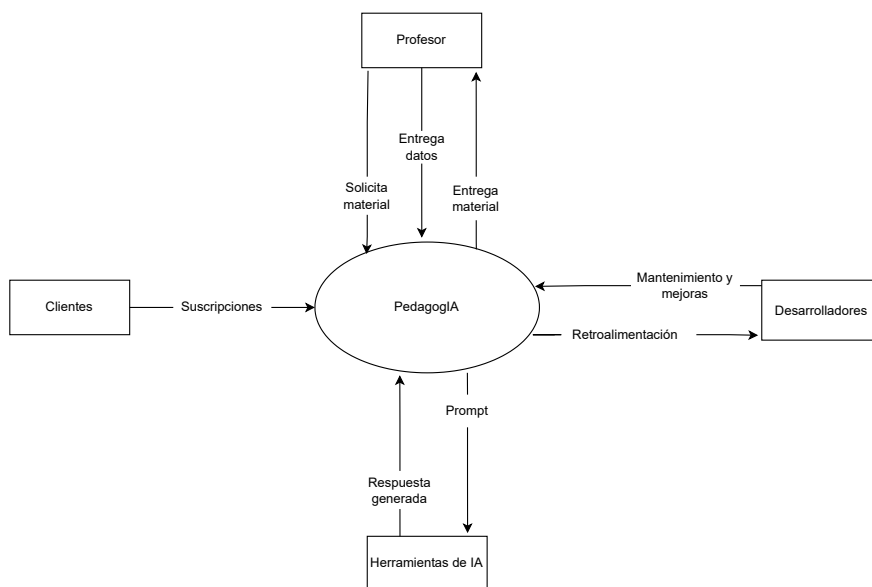


Figura 5.1: Diagrama de contexto.

En el centro del diagrama se encuentra el sistema, que en este caso es la plataforma en desarrollo. Este tiene la función de recibir datos (texto) proporcionados por los usuarios, los cuales, junto con otros datos internos de la plataforma, serán utilizados para crear una consulta (prompt). Esta consulta será procesada por una herramienta de inteligencia artificial para obtener los resultados que se necesiten.

5.2. Arquitectura del sistema

La arquitectura inicialmente fue implementada de manera local, lo que presentó diversas limitaciones, como el no poder acceder a la plataforma desde cualquier ubicación, la dependencia de un equipo permanente para mantener el funcionamiento continuo y restricciones en la capacidad de procesamiento.

Para superar estos desafíos, se tomó la decisión de migrar la arquitectura a la nube utilizando Amazon Web Services (AWS). Este cambio no solo resolvió los problemas previos, sino que también brinda beneficios como escalabilidad, alta disponibilidad y acceso global mediante un simple link. Además, fue de mucha ayuda para la conexión del frontend con el backend permitiendo simplificar este proceso. La arquitectura resultante, con sus respectivos módulos y funciones, se muestra a continuación:

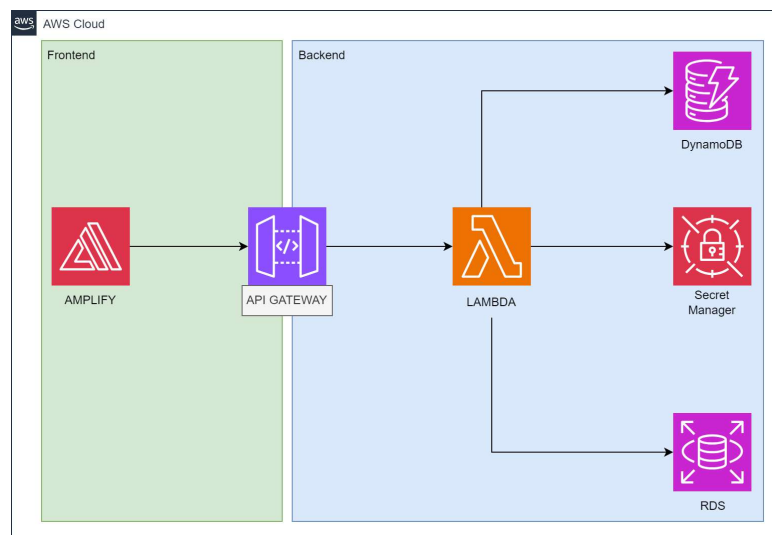


Figura 5.2: Arquitectura en AWS.

Dentro de la arquitectura del sistema se distinguen dos componentes principales: el frontend y el backend. Como se mencionó en la introducción, este capítulo se va a enfocar en describir en detalle el proceso de desarrollo del backend, abordando su estructura, funcionalidades y tecnologías empleadas.

5.3. Descripción de módulos

El backend está compuesto por cinco módulos principales, tal como se muestra en la imagen [5.2](#). Estos módulos son proporcionados por AWS, de los cuales cuatro están dedicados exclusivamente al backend, mientras que el quinto actúa como intermediario entre las dos partes principales de la arquitectura. Los módulos son los siguientes:

- **API Gateway:** Este componente actúa como un intermediario en la comunicación entre el frontend y el backend. Su función principal es recibir, gestionar y direccionar las solicitudes API, exponiendo endpoints que permiten a las aplicaciones interactuar con las funciones lambda y otros servicios de AWS [\[26\]](#).
- **Funciones lambda:** Es un servicio de computación sin servidor que ejecuta código en respuesta a eventos. Su función es procesar las solicitudes entrantes, realizar alguna lógica o manejar las interacciones con otros servicios como las bases de datos, sin necesidad de gestionar servidores [\[27\]](#).
- **Secrets Manager:** Este servicio gestiona de forma segura las credenciales y secretos necesarios para la aplicación, como contraseñas de bases de datos, claves de API o tokens, dando así una capa de seguridad al sistema [\[28\]](#).
- **DynamoDB:** Es una base de datos NoSQL diseñada para almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos, permitiendo el manejo de información no estructurada y semiestructurada, como por ejemplo, archivos JSON [\[29\]](#).

- **RDS:** Relational Database Service es un servicio de base de datos relacional gestionado que soporta motores como MySQL, PostgreSQL, SQL Server, MariaDB, entre otras. Su función principal es proporcionar un almacenamiento estructurado [30].

5.4. Tecnologías

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizarán diversas tecnologías que permitirán implementar los diferentes módulos del sistema. A continuación, se describen las principales herramientas seleccionadas:

- **Backend:** El desarrollo se llevará a cabo principalmente utilizando Python 3.12, seleccionado por su eficiencia, escalabilidad, y por el conocimiento previo que se tiene del lenguaje. Además, su extensa documentación, tanto oficial como generada por su comunidad, permite una resolución ágil de problemas durante el desarrollo. Dado el contexto de inteligencia artificial, Python destaca como uno de los lenguajes más utilizados en este ámbito, lo que lo convierte en una elección estratégica para futuras funcionalidades que se vayan a aplicar. La implementación de la lógica del backend se realizará mediante distintas funciones lambda, donde cada una de ellas tendrá una función en específico.
- **Bases de Datos:** La arquitectura del sistema contempla el uso de dos bases de datos, cada una con un propósito específico.
 - La primera será una base de datos relacional, PostgreSQL 16.4, alojada en Amazon RDS. Esta va a almacenar información proveniente de la plataforma, como datos de usuarios y credenciales.
 - La segunda base de datos utilizada es DynamoDB, la cual no cuenta con una versión específica, ya que al estar alojada en la nube de AWS las nuevas características y mejoras se implementan sin necesidad de actualizaciones de

versiones. Esta base de datos va a gestionar la información relacionada con las interacciones con la API, almacenando solicitudes, respuestas, mensajes de ayuda para potenciar el prompts, y datos vinculados a la Taxonomía de Bloom. Esto contribuirá al correcto funcionamiento del sistema y a una mejor gestión de la información para mejorar su desempeño.

- **Inteligencia artificial generativa:** Son un tipo de inteligencia artificial las cuales tienen la capacidad de generar nuevo contenido, como texto, imágenes o videos, todo esto mediante un prompt como entrada. Debido a su función, estas serán las encargadas de realizar las tareas de generar el material personalizado que se vaya solicitando. La IA generativa seleccionada para este proyecto es Gemini de Google, específicamente la versión gemini-1.5-flash , elegida por su disponibilidad y la facilidad de uso de su versión gratuita, la cual es simple y rápida de implementar.

5.5. Desarrollo del backend

Como se mencionó en el punto anterior, el backend se constituye de distintos módulos, cuya interacción y funcionamiento dependen de la lógica implementada en distintas funciones Lambda. A continuación, se presentan las utilizadas en la estructura del backend:

Inicio de sesión

Es importante tener control de los usuarios que pueden tener acceso a la plataforma, para garantizar que esta es segura. Además, dentro de los requerimientos funcionales del sistema se contempla la “Autenticación de usuarios”.

Esta lambda se encarga de validar las credenciales de los usuarios que se encuentran almacenadas en la base de datos relacional (RDS), o de crear un nuevo usuario en el caso de que no este registrado.

La tabla en la que se almacenan los datos incluye los siguientes atributos:

User Login	
PK	<u>Username</u>
	Password
	Email

Figura 5.3: Tabla RDS de credenciales de usuarios.

Se determinó que la llave primaria será el nombre de usuario con el que se registra en la plataforma para poder iniciar sesión. Adicionalmente, se almacena su dirección de correo electrónico, ya que se evalúa la posibilidad de habilitar el inicio de sesión mediante este dato.

Para reforzar la seguridad se planea usar el módulo de “Secret Manager” para poder cifrar las contraseñas de los usuario y así mantenerlas ocultas, ya que, sin la seguridad de este tipo se podrían exponer todas las credenciales con una simple consulta SQL, donde además se cumpliría con un requerimiento no funcional que abarca la seguridad de la plataforma.

Garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder no solo ayuda a mantener el control sobre quiénes utilizan los servicios de la plataforma, sino que también permite al frontend determinar qué interfaz debe mostrarse según el estado de inicio de sesión del usuario.

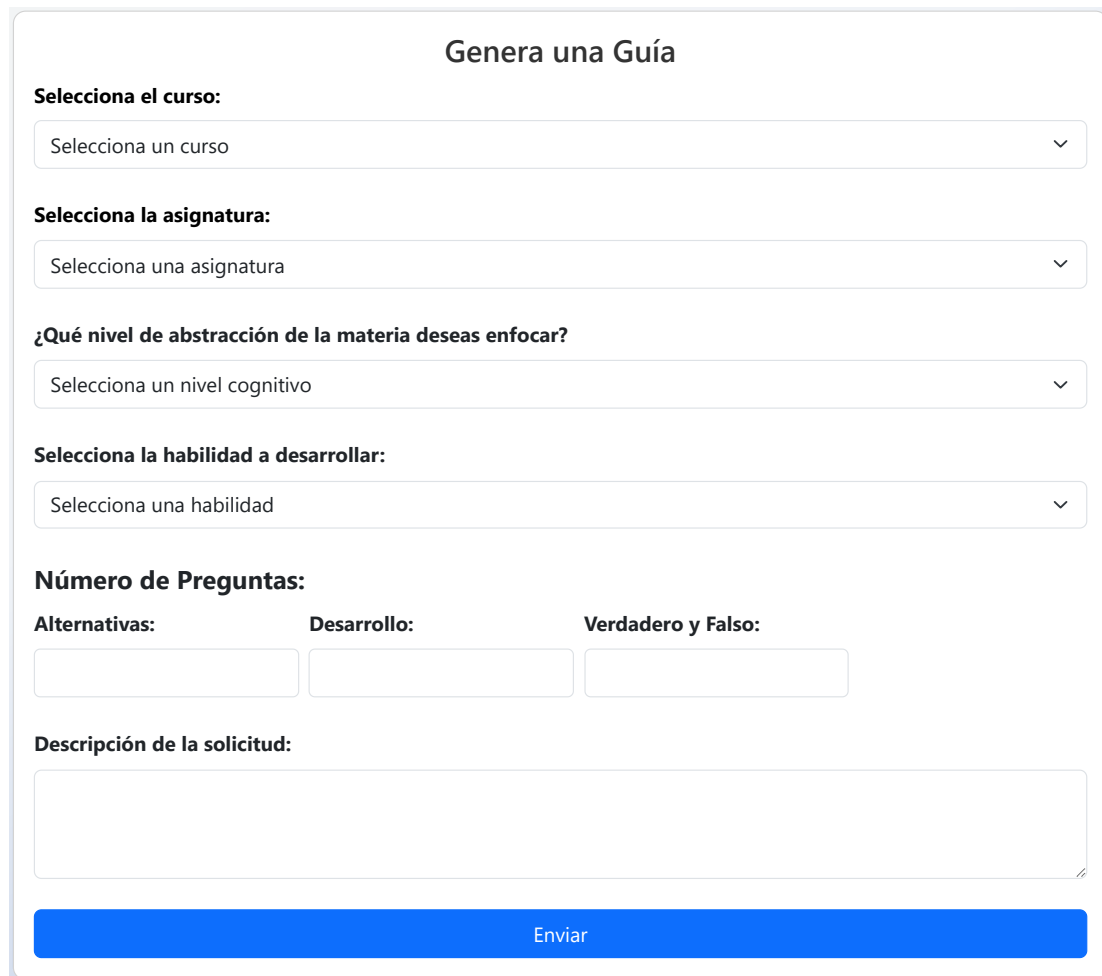
Manejo del prompt

El eje principal de la plataforma es la generación de material por medio de una inteligencia artificial, donde la calidad de este material dependerá del prompt que se le indique, donde a mayor detalle mejor respuesta de parte de la IA.

Esta función Lambda está diseñada para contribuir con este proceso y además, cumple con dos requerimientos funcionales y uno no funcional: “Servicio de planificación”,

“Servicio de creación de material” y “Manejo eficiente de prompts”, respectivamente.

El objetivo de esta función Lambda es construir al prompt que será enviado a la API de la inteligencia artificial, pero también se encarga de establecer la conexión con la API de Gemini para procesar este prompt. Su funcionamiento comienza al recopilar la información ingresada por el usuario en los formularios que dispone cada servicio de generación de material, como el que se muestra a continuación:



El formulario, titulado "Genera una Guía", contiene los siguientes campos:

- Selección de curso:** Un menú desplegable con el texto "Selecciona un curso".
- Selección de asignatura:** Un menú desplegable con el texto "Selecciona una asignatura".
- Nivel de abstracción:** Un menú desplegable con el texto "¿Qué nivel de abstracción de la materia deseas enfocar?" y la opción "Selecciona un nivel cognitivo".
- Selección de habilidad:** Un menú desplegable con el texto "Selecciona la habilidad a desarrollar:" y la opción "Selecciona una habilidad".
- Número de Preguntas:** Tres campos de entrada separados por los encabezados "Alternativas:", "Desarrollo:" y "Verdadero y Falso:".
- Descripción de la solicitud:** Un área de texto grande para describir la solicitud.
- Botón de envío:** Un botón azul con el texto "Enviar".

Figura 5.4: Formulario de servicio de generación - Datos de entrada.

En la figura 5.4 se muestra el formulario que debe completar el usuario para crear un nuevo material. Este formulario varía según el tipo de material que se desee generar. El propósito principal de este es recopilar la información proporcionada por el usuario con el fin de orientar el contenido del material, tanto en términos académicos como

temáticos. Es aquí donde el usuario puede indicar cómo desea su material.

Una vez el usuario haya completado la información del formulario, la función lambda recopila dos conjuntos de datos para construir el prompt:

- Datos ingresados por el usuario en el formulario del servicio escogido.
- Plantillas internas que se usan como base para el prompt y datos adicionales que sirven como información contextual, como pueden ser la edad correspondiente a cada curso y otros detalles que aportan a la solicitud.

La plantilla seleccionada se completará con la información proporcionada por el usuario, permitiendo que la IA genere una respuesta acorde a sus requerimientos y especificaciones. La elección de dicha plantilla dependerá del servicio que haya escogido el usuario, ya que cada servicio cuenta con su propia plantilla. De esta manera, el material que se vaya a generar contendrá todos los elementos solicitados y un formato adecuado para su uso.

Finalmente, la función Lambda guarda los siguientes datos en la DynamoDB en formato JSON para dejarlos disponibles para su uso mas adelante:

Prompt - Respuesta
+ Username
+ Timestamp
+ Parámetros
+ Respuesta

Figura 5.5: Almacenamiento de respuestas en formato JSON en DynamoDB.

La figura [5.5](#) muestra la estructura del objeto JSON que se va a almacenar en la base de datos DynamoDB. Este objeto contiene información clave como el usuario que hizo la solicitud, la fecha y hora, los parámetros usados en el prompt y la respuesta

generada por la IA. Almacenar estos registros permite mantener un historial de interacciones, para así poder reutilizar contenido generado previamente evitando la repetición innecesaria de solicitudes.

Generación de historial

La siguiente función Lambda tiene como objetivo generar un historial para el usuario que se encuentra autenticado, permitiéndole acceder a todos los materiales que haya generado dentro de la plataforma.

El historial facilita la recuperación de información previamente generada, para permitirle al usuario reutilizar o revisar contenido sin necesidad de repetir solicitudes, ayudando también en reducir los costos asociados al consumo de la API de Gemini al evitar usar nuevas solicitudes de generación de material.

Para construir este historial, primero se recuperan datos almacenados en la tabla **5.5**, la cual registra todas las interacciones del usuario con los distintos servicios de la plataforma. Por otro lado, la información dentro del historial se organiza desde la más reciente hasta la más antigua, sin embargo, se incluyen filtros personalizados, como el curso, la asignatura y el servicio usado, para agilizar la búsqueda y mejorar la visualización del contenido.

Obtención de datos

La siguiente función Lambda se encarga de recuperar los datos de los usuarios almacenados en la base de datos relacional (RDS) y mostrarlos en un apartado de la plataforma, permitiendo la visualización de información relevante del perfil, como los cursos y asignaturas que imparte, entre otras.

Esta función también desempeña un papel de apoyo para otros servicios de la plataforma, ya que incorpora un “action” interno que determina qué datos deben extraerse según el caso indicado. Por ejemplo, en la generación del historial, se tiene un “action” específico que indica que datos se tiene que recolectar para hacer uso del filtro,

como son los curso y asignaturas que son propios de cada usuario, en cambio, si se quiere visualizar el perfil del usuario, se indica un “action” distinto para extraer toda la información asociada a dicho perfil.

Capítulo 6

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, enfocándose en los avances logrados y su relación con los objetivos planteados, como también indicar algunos de los inconvenientes que fueron surgiendo, así como algunos otros detalles. Se describe el prototipo final, destacando sus funcionalidades, diseño y capacidades implementadas.

Además, se incluyen ejemplos visuales que ilustran el funcionamiento de la plataforma, desde su diseño general hasta su capacidad para generar contenido personalizado y descargable.

6.1. Contexto general del prototipo

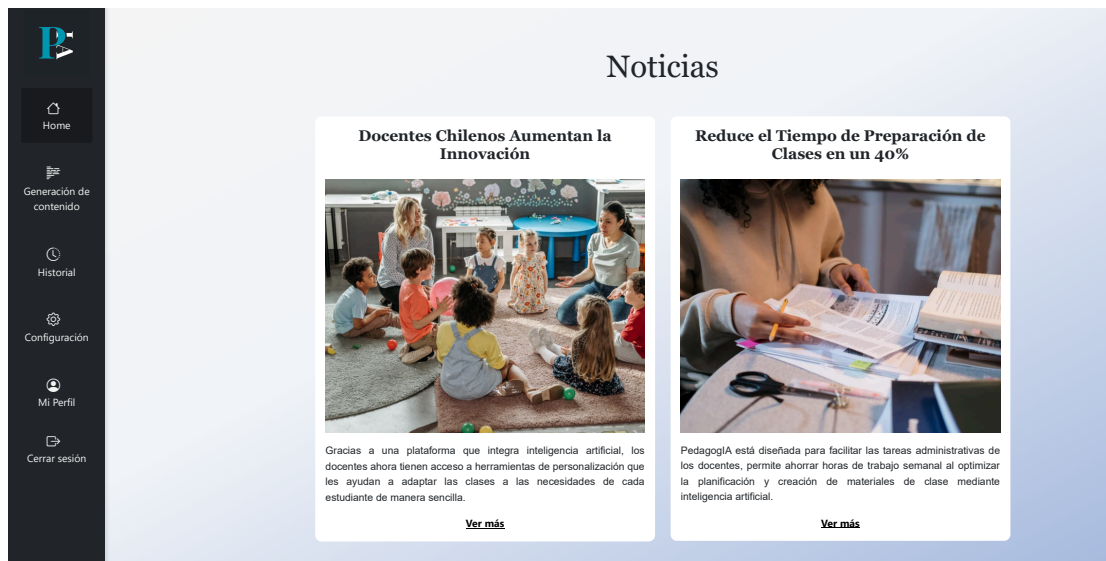
El prototipo presentado tiene como objetivo ofrecer una visión clara de cómo va a ser el funcionamiento de la plataforma, incorporando una variedad de servicios, funcionalidades y elementos visuales. Este prototipo no es la versión final, por ende, se espera todo tipo de retroalimentación con el fin de mejorar la plataforma.

El prototipo incorpora vistas independientes según el estado de inicio de sesión del usuario (sesión iniciada o no iniciada). Para gestionar este acceso, se emplea la función lambda “inicio de sesión” descrita en la sección [5.5](#).

A continuación, se presentan las dos vistas correspondientes a cada caso:



(a) Sesión no iniciada.



(b) Sesión iniciada.

Figura 6.1: Vistas de inicio de la plataforma.

En la subfigura (a) se muestra la pantalla de inicio de la plataforma, la cual actúa como una presentación general. Informa al usuario sobre los servicios disponibles, sus funcionalidades, valores asociados y medios de contacto, con el fin de invitarlo a formar parte de la plataforma.

La subfigura (b) muestra la vista una vez iniciada la sesión. Aquí se habilita una barra lateral que dispone de distintas funcionalidades para el usuario. Esta interfaz facilita la navegación dentro del sistema y permite un acceso rápido a lo que se ofrece.

Por otro lado, contar con estas vistas separadas ayuda a mantener ambos espacios de forma independiente, lo que facilita su mantenimiento y posibles cambios. Tener esta separación asegura que los cambios realizados en una de las vistas no afecten el funcionamiento o diseño de la otra.

Una vez dentro de la plataforma, el usuario puede seleccionar cualquiera de los servicios disponibles, como la generación de evaluaciones, guías, presentaciones, entre otros. Al elegir un servicio, se muestra un formulario en el que se solicitan datos específicos que el usuario debe completar para personalizar su solicitud y así generar el material correspondiente. Cada servicio cuenta con su propio formulario, cada uno con distintos parámetros a modificar. Como por ejemplo:

El formulario, titulado "Genera un Proyecto", contiene los siguientes campos:

- Selección de curso:** Un menú desplegable con el texto "Selecciona un curso".
- Selección de asignatura:** Un menú desplegable con el texto "Selecciona una asignatura".
- Nivel de abstracción:** Un menú desplegable con el texto "¿Qué nivel de abstracción de la materia deseas enfocar?" y la opción "Selecciona un nivel cognitivo".
- Habilidad a desarrollar:** Un menú desplegable con el texto "Selecciona la habilidad a desarrollar:" y la opción "Selecciona una habilidad".
- Cantidad de páginas:** Un campo de texto con el texto "¿Cuántas páginas deseas que tenga el proyecto de investigación?".
- Fecha de entrega:** Un campo de fecha con el texto "Fecha de entrega:" y "Seleccione una fecha".
- Descripción de la solicitud:** Un área de texto grande con el texto "Descripción de la solicitud:" y "Ingrese la descripción aquí...".
- Botón de envío:** Un botón azul con el texto "Enviar".

Figura 6.2: Formulario de servicio de generación - Datos de entrada.

Al comparar la figura anterior [6.2](#) con la presentada en la figura [5.4](#), se aprecia una leve diferencia en algunos de sus campos. Este detalle resulta relevante, ya que permite distinguir entre los distintos tipos de material a generar. En el caso de las guías, se solicitan la cantidad y el tipo de preguntas, mientras que para los proyectos, se especifican elementos como la fecha de entrega y el tamaño esperado.

Los formularios están directamente relacionados con las plantillas utilizadas para crear el prompt final, como se menciona en la sección [5.5](#). Esto implica que, si se modifica un formulario, por ejemplo al agregar nuevos campos, es posible que también sea necesario actualizar la plantilla base correspondiente, para que pueda hacer uso de la nueva información. De lo contrario, los datos añadidos no se verán reflejados en el material final generado.

A lo largo del desarrollo de la plataforma, se fueron evaluando y mejorando diversos parámetros de los formularios para poder llegar a la respuesta que se busca y brindarle así al usuario una mayor personalización en sus requerimientos. Gracias a esto, los materiales generados son mas completos porque se logra que las respuestas vengan en el formato deseado, abarcando las necesidades del usuario y con contenido más específico.

Tras la generación del material, se muestra una vista previa del contenido donde el usuario puede revisar y observar que contenga todo lo que solicitó. La propia vista ofrece dos opciones para descargarlo, en formato PDF o DOC:

Respuesta de la consulta

Investigando las Leyes de Newton: Un proyecto práctico

Fecha de finalización: 06/06/2025

Objetivo del proyecto:

- Comprender las tres leyes de Newton del movimiento.
- Identificar y medir fuerzas en situaciones cotidianas.
- Analizar el efecto de la fricción en el movimiento de objetos.
- Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas prácticos.

Criterios de evaluación:

- Comprensión de las leyes de Newton y la fricción (30%).
- Diseño y ejecución adecuada de los experimentos (30%).
- Análisis e interpretación correcta de los datos (20%).
- Presentación clara y concisa del informe y la presentación oral (20%).

Descripción del Proyecto:

Este proyecto busca que los estudiantes comprendan las leyes de Newton del movimiento a través de experimentos prácticos y análisis de datos. Se explorará la relación entre fuerza, masa y aceleración, así como el impacto de la fricción en diferentes sistemas. Los estudiantes trabajarán en grupos para diseñar, ejecutar y documentar sus experimentos, presentando sus hallazgos de forma clara y concisa.

Fases de desarrollo del Proyecto:

- **Investigación y planificación:** Los estudiantes investigan las tres leyes de Newton y la fricción. Planifican experimentos para probar estas leyes, incluyendo la selección de materiales y el diseño de procedimientos. Se define la metodología para la recolección de datos.
- **Experimentación:** Los grupos realizan los experimentos planificados, recolectando datos relevantes. Se documentan los procedimientos y los resultados obtenidos, incluyendo tablas y gráficos.
- **Análisis de datos e interpretación:** Se analizan los datos obtenidos, buscando patrones y relaciones entre las variables. Se interpretan los resultados en el contexto de las leyes de Newton y la fricción.
- **Elaboración del informe:** Los estudiantes elaboran un informe escrito que incluye la introducción, la metodología, los resultados, el análisis y las conclusiones del proyecto. El informe debe ser claro, conciso y bien organizado.
- **Presentación del proyecto:** Cada grupo presenta su proyecto a la clase, explicando su metodología, resultados y conclusiones. Se fomenta la discusión y el intercambio de ideas.

Recursos necesarios para el Proyecto:

- Materiales para la construcción de prototipos (carritos, rampas, pesas, etc.)
- Reglas, cronómetros, balanzas.
- Computadores con acceso a internet para la investigación.
- Materiales para la elaboración del informe (papel, lápices, etc.).

Cerrar

Descargar PDF

Descargar DOC

Figura 6.3: Vista previa del material generado.

La descarga del material en formato DOC está disponible para que el usuario pueda realizar modificaciones en el material sin necesidad de generar uno nuevo. A continuación se muestra la descarga en formato PDF del material generado como ejemplo:

Investigando las Leyes de Newton : Un proyecto práctico

Fecha de finalización: 06/06/2025

Objetivo del proyecto:

- Comprender las tres leyes de Newton del movimiento.
- Identificar y medir fuerzas en situaciones cotidianas.
- Analizar el efecto de la fricción en el movimiento de objetos.
- Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas prácticos.

Criterios de evaluación:

- Comprensión de las leyes de Newton y la fricción (30%).
- Diseño y ejecución adecuada de los experimentos (30%).
- Análisis e interpretación correcta de los datos (20%).
- Presentación clara y concisa del informe y la presentación oral (20%).

Descripción del Proyecto:

Este proyecto busca que los estudiantes comprendan las leyes de Newton del movimiento a través de experimentos prácticos y análisis de datos. Se explorará la relación entre fuerza, masa y aceleración, así como el impacto de la fricción en diferentes sistemas. Los estudiantes trabajarán en grupos para diseñar, ejecutar y documentar sus experimentos, presentando sus hallazgos de forma clara y concisa.

Fases de desarrollo del Proyecto:

- **Investigación y planificación:** Los estudiantes investigan las tres leyes de Newton y la fricción. Planifican experimentos para probar estas leyes, incluyendo la selección de materiales y el diseño de procedimientos. Se define la metodología para la recolección de datos.
- **Experimentación:** Los grupos realizan los experimentos planificados, recolectando datos relevantes. Se documentan los procedimientos y los resultados obtenidos, incluyendo tablas y gráficos.
- **Análisis de datos e interpretación:** Se analizan los datos obtenidos, buscando patrones y relaciones entre las variables. Se interpretan los resultados en el contexto de las leyes de Newton y la fricción.
- **Elaboración del informe:** Los estudiantes elaboran un informe escrito que incluye la introducción, la metodología, los resultados, el análisis y las conclusiones del proyecto. El informe debe ser claro, conciso y bien organizado.
- **Presentación del proyecto:** Cada grupo presenta su proyecto a la clase, explicando su metodología, resultados y conclusiones. Se fomenta la discusión y el intercambio de ideas.

Recursos necesarios para el Proyecto:

- Materiales para la construcción de prototipos (carritos, rampas, pesas, etc.).
- Reglas, cronómetros, balanzas.
- Computadores con acceso a internet para la investigación.
- Materiales para la elaboración del informe (papel, lápices, etc.).

Figura 6.4: Material descargado en formato PDF.

Se puede observar que el archivo descargado, mostrado en la figura [6.4](#), conserva la misma estructura que la vista previa presentada anteriormente en la figura [6.3](#). Mantener la distribución facilita la personalización o la creación de nuevos diseños, permitiendo adaptar la estructura y el contenido según las necesidades de cada usuario o institución. Sin embargo, la modificación no está disponible directamente para el usuario, ya que debe realizarse internamente desde la plataforma.

Si el usuario desea ver o descargar materiales anteriores, puede acceder al apartado de “historial”, como se explica en la sección [5.5](#), donde se detalla la función encargada de gestionar estos registros. Este apartado muestra un registro de las interacciones del usuario con la plataforma, permitiendo consultar, reutilizar o tomar referencias para la creación de nuevos materiales. A continuación, se presenta una vista del historial:

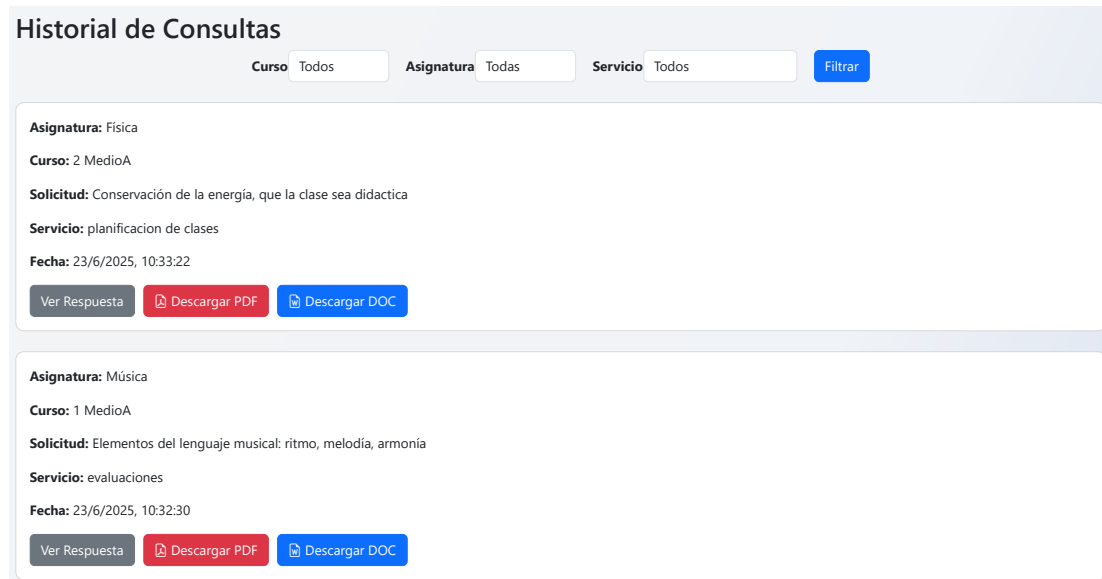


Figura 6.5: Historial de uso de servicios.

Como se muestra en la figura anterior, el historial presenta los datos más relevantes de cada interacción con el servicio de la plataforma, permitiendo al usuario identificar fácilmente el material que desea consultar. También, se pueden aplicar filtros con el fin de organizar el material como el usuario desee.

En este apartado también se incluyen los mismos dos botones utilizados al generar un nuevo material. Adicionalmente, se añade un nuevo botón denominado “Ver Respuesta”, el cual abre una ventana idéntica a la representada en la figura [6.3](#), permitiendo al usuario visualizar la estructura del material que ya está generado.

Por último, el usuario puede ver los datos de su perfil en un apartado de la plataforma, como se muestra a continuación:



Figura 6.6: Perfil de usuario.

En esta sección, la función Lambda “Obtención de datos”, descrita en [5.5](#), se encarga de recopilar la información de la base de datos RDS para construir el perfil del usuario mostrado en la figura [6.6](#). Por otro lado, esta misma función lambda se utiliza en el filtro del historial, ya que la selección de “Curso” y “Asignatura” corresponde a datos específicos del usuario que se encuentra registrado y almacenado en la misma RDS.

6.2. Desafíos

Durante el desarrollo de la plataforma, surgieron desafíos técnicos y funcionales que debieron ser resueltos para garantizar su correcto funcionamiento. A continuación, se describen los principales desafíos y sus soluciones:

- **Migración hacia la nube:** Inicialmente, la plataforma operaba con una arquitectura local, lo que dificultaba su correcta ejecución, como se indica en la sección

5.2. Este problema se resolvió migrando la infraestructura hacia la nube de AWS, mejorando su rendimiento y escalabilidad.

- **Formato de respuesta de la IA:** Uno de los desafíos más relevantes fue obtener el formato deseado en las respuestas generadas por la IA. Esto presentó dos principales inconvenientes, los cuales fueron:
 - En algunas respuestas, la IA generaba textos desorganizados, con instrucciones poco claras o con todo el contenido agrupado en un solo párrafo, dificultando su comprensión.
 - En ciertos casos, las respuestas generadas no reflejaban con precisión las configuraciones definidas por el usuario, como son la cantidad de preguntas, el enfoque deseado o características específicas establecidas en la solicitud.

Para solucionar este problema, se llevaron a cabo análisis, modificaciones y múltiples pruebas en las plantillas usadas para construir los prompts enviados a la IA, asegurando así que las respuestas generadas cumplieran con los requisitos y configuraciones indicadas por el usuario.

Por último, hubo varios desafíos menores relacionados a las interconexiones de las funciones lambdas con las bases de datos o con el API Gateway, pero que no tuvieron mayor inconveniente para ser resueltos.

6.3. Validación con usuarios

Para garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma y evaluar que tan intuitiva es para el usuario, se llevaron a cabo pruebas con usuarios en diferentes escenarios. Estas pruebas se centraron en dos aspectos clave de la plataforma: su estabilidad y capacidad de respuesta ante una alta demanda, y la experiencia del usuario al interactuar con ella, evaluando que tan intuitiva es para ellos y observando como navegan a través de esta. A continuación, se describen los detalles de cada una de estas pruebas, junto a los resultados obtenidos.

6.3.1. Evaluación de la plataforma

Para evaluar la estabilidad, disponibilidad y capacidad de respuesta de la plataforma bajo alta demanda, se llevó a cabo una prueba de estrés en un entorno controlado con un grupo conformado por 11 usuarios. Durante una sesión de aproximadamente 40 minutos, los participantes realizaron tareas simultáneas, como la creación de cuentas y la generación de contenido, manteniendo la concurrencia en todo momento para simular el peor escenario posible.

Los resultados de la prueba indican que la plataforma es capaz de gestionar este grupo de usuarios sin interrupciones en el servicio. Sin embargo, no se puede garantizar tener el mismo desempeño con una mayor cantidad de usuarios. Durante las pruebas, los participantes también identificaron algunos inconvenientes en el funcionamiento de los servicios, como por ejemplo, el uso de comillas en las solicitudes de los formularios, lo que puede interrumpir la generación del contenido o alterar su formato.

Si bien los resultados fueron positivos, es fundamental continuar realizando pruebas de este tipo, pero con un mayor número de usuarios para así poder identificar posibles mejoras, evaluar el rendimiento en escenarios más exigentes y garantizar la mejor experiencia para los usuarios que usen la plataforma.

6.3.2. Pruebas de facilidad de uso

Para asegurar que la plataforma sea fácil de usar, se evaluó que tan intuitiva es mediante usuarios sin experiencia previa en su uso. Estas pruebas permitieron medir su capacidad de navegación y detectar posibles mejoras.

Para llevar a cabo la evaluación, se realizó una prueba con nueve docentes de educación básica y media del colegio Esperanza de Quilpué, Valparaíso, dictando distintas asignaturas y sin experiencia previa en la plataforma. Los participantes se dividieron aleatoriamente en dos grupos, que debían completar las mismas tareas mientras se medía el tiempo que les tomaba realizarlas. La diferencia entre los grupos radicaba en el tipo de instrucciones entregadas: uno contaba con un paso a paso detallado,

mientras que el otro solo disponía de indicaciones generales, obligándolos a explorar la plataforma por su cuenta para cumplir con las tareas.

Los resultados obtenidos fueron muy favorables para la plataforma, teniendo comentarios positivos por parte de los docentes, así como sugerencias para su mejora. Algunos de estos son:

Grupo 1 (Instrucciones detalladas)	Grupo 2 (Instrucciones generales)
“Una plataforma intuitiva y rápida de poder usar, no se necesita mayor cantidad de instrucciones.”	“Se nota que es amigable para el usuario y con una rapidez increíble.”
“Es muy rápida y amigable para navegar, muy útil para realizar evaluaciones”	“La plataforma es muy práctica y útil.”
Tiempo promedio para completar la prueba: 3 min.	Tiempo promedio para completar la prueba: 8 min.
Ideas	
Evaluar la posibilidad de incluir imágenes y sugerencias de páginas que se puedan incluir en el material.	
Poder editar el material.	
Sugerir formato de prompt para dar mejores instrucciones.	

Cuadro 6.1: Feedback de los usuarios.

6.4. Comparación con la propuesta inicial

Durante la etapa de planificación y diseño, se definió una propuesta de diseño la cual nos ayudaría a guiar el desarrollo de la plataforma, tal como se describe en la sección 5.1. Los puntos propuestos sirvieron para establecer una base en lo que se va a trabajar. En esta sección, se compara la propuesta inicial con las soluciones que fueron desarrolladas e implementadas.

- **Estructura modular:** La estructura modular se ha mantenido hasta la última versión del prototipo liberado. El desarrollo de distintas funciones Lambda, de forma independientes, permitió tener claridad en la organización del proyecto y facilitó el ajuste de cada una de estas funciones sin afectar el resto del sistema.

- **Integración de inteligencia artificial:** Como se mencionó anteriormente, la API que se utiliza para procesar las solicitudes realizadas por los docentes viene a ser Gemini. Cada servicio implementado se diferencia en el prompt que se construye y envía.
- **Módulo de manejo de prompts:** Este módulo fue clave para la implementación de múltiples servicios dentro de la plataforma, ya que, cada servicio tiene un prompt base al cual se le agrega información provista por el docente, para poder generar lo que este necesite. Si bien su desarrollo implicó desafíos, especialmente al definir prompts adecuados para cada servicio, su incorporación permitió ampliar las funcionalidades del sistema sin muchas modificaciones.
- **Reentrenamiento de un modelo de IA:** Llevar a cabo esto no fue viable, porque para reentrenar un modelo se necesita un gran volumen de datos para poder conseguir resultados adecuados. Recolectar dicha información tomaría mucho esfuerzo y no se garantizan buenos resultados. Sumado a esto, la falta de recursos computacionales y de tiempo complican aún mas esta tarea. De momento el uso de la API de Gemini abarca de cierta medida este punto.
- **Ejecutar localmente la plataforma:** Tal como se explica en la sección [5.2](#), inicialmente la plataforma fue implementada de manera local. Sin embargo, se optó por una migración a la nube mediante servicios de AWS, lo que mejoró la disponibilidad, escalabilidad y rendimiento del sistema.
- **Desarrollo de API intermediaria de APIs:** La propuesta de crear una API intermediaria entre distintos modelos de inteligencia artificial fue descartada, ya que se optó por utilizar un único modelo para realizar las distintas tareas de los docentes, el cual se integra en los distintos servicios disponibles.
- **Formato de descargas:** Aparte de disponer del formato PDF, se ofrece otro formato de descarga para el material que se genera, que viene a ser DOC, para así

brindar mayor flexibilidad a los docentes, permitiéndoles editar directamente el material generado sin necesidad de realizar nuevas solicitudes.

En general, el desarrollo se mantuvo alineado con lo planteado inicialmente, aunque ciertas decisiones técnicas y sugerencias de usuarios durante las pruebas ayudaron a contribuir en mejorar la plataforma.

6.5. Mejoras futuras

Actualmente, la plataforma logra entregar resultados satisfactorios, pero aún es posible implementar mejoras que aporten a la experiencia del usuario y amplíen las funcionalidades del sistema. A continuación, se presentan algunas propuestas para futuras versiones:

- Agregar capas de seguridad para proteger la información del usuario y garantizar un acceso seguro, protegiendo tanto los datos personales como la integridad de la plataforma.
- Implementar la opción para que el usuario pueda modificar sus datos personales, como pueden ser los cursos y asignaturas que imparte.
- Implementar la opción de recuperación de contraseña en caso de olvido, mediante un sistema de restablecimiento por correo electrónico.
- Mostrar mensajes de ayuda para guiar a los usuarios sobre cómo estructurar mejor sus solicitudes y aportar más contexto al prompt para así tener mejores resultados en el material.
- Poder editar el material generado de forma online, permitiendo modificar el contenido directamente en la plataforma sin necesidad de descargar el archivo en formato DOC, facilitando ajustes rápido y evitando nuevas generaciones de material.

- Poder agregar imágenes al material generado, ya sea subiendo archivos desde el propio dispositivo o seleccionando imágenes desde la web.
- Poder generar material en distintos formatos, permitiendo que cada docente tenga un formato personalizado o que un colegio establezca uno estándar para todos sus docentes.

Capítulo 7

Conclusiones

La plataforma ha demostrado ser una herramienta útil para los docentes, facilitando la creación de material educativo de manera rápida, sencilla y personalizada. Su diseño intuitivo y la facilidad de uso permitieron que usuarios, incluso sin experiencia previa, pudieran navegar sin dificultades y generar contenido acorde a sus preferencias. Durante el proceso de validación, los docentes destacaron la rapidez en la generación de contenido y la intuitividad de la interfaz, aspectos fundamentales planteados desde el desarrollo de la plataforma. Además, se evidenció que no solo cumple su objetivo general, sino que agiliza la preparación de clases y reduce el tiempo dedicado a tareas repetitivas, permitiendo a los docentes centrarse en la enseñanza.

Las pruebas realizadas demostraron una reducción significativa en el tiempo de planificación y generación de material, pasando de horas de trabajo a minutos mediante el uso de la plataforma.

A pesar de la presencia de algunos desafíos técnicos, la plataforma ha demostrado ser estable. Asimismo, las sugerencias de los usuarios han sido fundamental para identificar mejoras o corregir algún tipo de error, como el agregar imágenes al material, la edición de documentos de forma online o la corrección de problemas con el formato del contenido generado, contribuyendo al crecimiento de la plataforma y adaptándola a las necesidades que vayan teniendo los docentes.

El trabajo desarrollado en esta memoria se centró en la construcción del backend de la plataforma, componente esencial para su correcto funcionamiento. Mediante el diseño de una arquitectura modular en la nube y de la implementación de servicios como funciones Lambda, bases de datos y APIs externas, fue posible implementar las funcionalidades clave de la plataforma. Este desarrollo permitió contar con una solución escalable y adaptable, capaz de generar contenido pedagógico personalizado.

En definitiva, gracias a este desarrollo, la plataforma no solo cumple con su propósito de simplificar y reducir los tiempos, sino que también ha recibido una respuesta positiva por parte de los docentes que la han utilizado. Con las futuras mejoras, se espera ampliar sus funcionalidades para hacer el proceso aún más ágil, completo y accesible, convirtiéndose en una herramienta de apoyo en la labor docente.

Bibliografía

- [1] P. Morales and R. Pineda. *Planificación educativa: teoría y práctica*. Editorial Educativa, 2009.
- [2] L. González and M. Hernández. Creación de contenidos educativos digitales: Una guía práctica. *Revista de Tecnología Educativa*, 29(2):45–60, 2017.
- [3] Stuart Russell, Peter Norvig, and Ernest Davis. Artificial intelligence: A modern approach. *Malaysia; Pearson*, 2016.
- [4] OEDC. Education at a glance 2023, September 2023. <http://www.oecd.org/education/education-at-a-glance>.
- [5] David Torres Irribarra Martín Icaza Gonzalo Escalona Andrés Reyes Verónica Cabezas, Marigen Narea. Bienestar docente durante la pandemia de covid-19 en Chile: Demandas y recursos para afrontar la angustia psicológica. *Psykhé*, 31:1–24, 2022. <https://doi.org/10.7764/psykhe.2020.22427>.
- [6] MagicSchool. Magicschool platform, 2024. <http://www.magicschool.ai>.
- [7] MegaProfe. Megaprofe platform, 2024. <http://www.megaprofe.es>.
- [8] TeachMateAI. Teachmateai platform, 2024. <http://www.teachmateai.com>.
- [9] Eduaide. Eduaide platform, 2024. <http://www.eduaide.ai>.

- [10] Amazon. Amazon bedrock. <https://aws.amazon.com/es/bedrock/>.
- [11] Amazon. Amazon web services. <https://aws.amazon.com/es/>.
- [12] Amazon. Precios amazon bedrock. <https://aws.amazon.com/es/bedrock/pricing/?refid=b5d1fc85-9231-422e-9160-17650c81397e>.
- [13] Meta. Ia generativa - meta. <https://ai.meta.com/meta-ai/>.
- [14] Meta AI. Llama modelo de inteligencia artificial generativa. <https://www.llama.com/models/llama-4/#models>.
- [15] OpenAI. Modelos de gpt. <https://platform.openai.com/docs/models>.
- [16] OpenAI. Precios de uso de api. <https://openai.com/es-419/api/pricing/>.
- [17] Google DeepMind. Centro de investigación y desarrollo de ia. <https://deepmind.google>.
- [18] Google. Versiones de modelos de ia generativa. <https://deepmind.google/technologies/gemini/>.
- [19] DeepSeek. Repositorio del modelo. <https://github.com/deepseek-ai/DeepSeek-V3?tab=readme-ov-file#2-model-summary>.
- [20] DeepSeek. Informe técnico del modelo. <https://arxiv.org/pdf/2412.19437>.
- [21] Ben Cottier, Robi Rahman, Loredana Fattorini, Nestor Maslej, Tamay Besiroglu, and David Owen. Costos asociados a la formación de modelos de ia, 2024. <https://arxiv.org/pdf/2405.21015>.

- [22] C. Rodríguez. *Mapas de empatía: Herramientas para entender a los usuarios*. Editorial UX, 2016.
- [23] M. López and J. Gómez. *Focus Group: Teoría y práctica*. Editorial Investigativa, 2011.
- [24] F. Méndez. *Encuestas: Metodología y análisis*. Editorial Científica, 2007.
- [25] A. Osterwalder, Y. Pigneur, G. Bernarda, and A. Smith. *Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want*. Wiley, 2010.
- [26] Amazon Web Services. Amazon api gateway. <https://aws.amazon.com/es/api-gateway/>.
- [27] Amazon Web Services. Funciones lambda. <https://aws.amazon.com/es/lambda/>.
- [28] Amazon Web Services. Aws secrets manager. <https://aws.amazon.com/es/secrets-manager/>.
- [29] Amazon Web Services. Amazon dynamodb. <https://aws.amazon.com/es/dynamodb/>.
- [30] Amazon Web Services. Amazon rds (relational database service). <https://aws.amazon.com/es/rds/>.